



## ABSTRAK

DAS Ciliwung segmen Bogor–Depok, khususnya di wilayah Pondok Cina yang rentan mengalami banjir akibat meningkatnya limpasan permukaan dan keterbatasan data hidrologi, khususnya data debit terukur. Penelitian ini bertujuan menganalisis curah hujan rencana, menghitung debit banjir rencana, serta membandingkan hasil beberapa metode Hidrograf Satuan Sintetis (HSS), yaitu Nakayasu, *Soil Conservation Service* (SCS), Snyder-Alexeyev, ITB-1 dan GAMA-1. Data yang digunakan berupa data curah hujan harian maksimum selama 15 tahun dari Stasiun Kampus UI, Gunung Mas, dan Cibinong. Analisis dilakukan melalui uji konsistensi, uji stasioner, analisis distribusi probabilitas, perhitungan hujan rencana dengan distribusi Log Pearson Tipe III, serta perhitungan hidrograf banjir menggunakan masing-masing metode HSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa distribusi Log Pearson Tipe III dipilih sebagai distribusi yang paling sesuai dengan karakteristik data hujan. Debit banjir rencana meningkat seiring bertambahnya kala ulang pada seluruh metode. Metode SCS menghasilkan debit puncak terbesar dengan debit kala ulang 50 tahun sebesar 688,28 m<sup>3</sup>/s, sedangkan metode ITB-1 menghasilkan debit terkecil sebesar 288,60 m<sup>3</sup>/s. Perbedaan hasil dipengaruhi oleh karakteristik dan parameter masing-masing metode dalam merepresentasikan respons hidrologi DAS.

**Kata Kunci :** DAS Ciliwung, Curah Hujan, Debit Banjir Rencana, Hidrograf Satuan Sintetis (HSS), Log Pearson Tipe III

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

Hak Cipta :

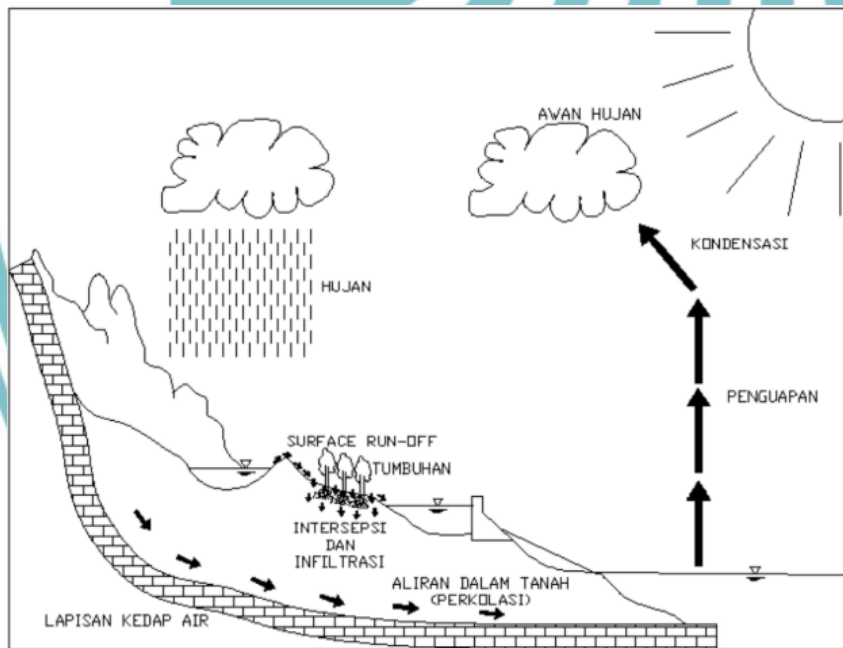
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 KONSEP DASAR HIDROLOGI

#### 2.1.1 Siklus Hidrologi

Air di alam mengalami peredaran yang berlangsung secara berkesinambungan antara permukaan bumi dan atmosfer. Menurut Triatmodjo (2008) peredaran tersebut terjadi secara terus-menerus sehingga membentuk suatu siklus yang tidak pernah berhenti. Suyono (2003) menjelaskan bahwa proses ini diawali oleh penguapan air dari laut maupun daratan ke atmosfer, kemudian uap air mengalami kondensasi hingga membentuk awan. Selanjutnya, air kembali ke permukaan bumi dalam bentuk hujan dan mengulangi proses yang sama. Keseluruhan rangkaian tersebut dikenal sebagai siklus hidrologi, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Siklus Hidrologi  
(Sumber : Bambang Triatmodjo, 2008)

Siklus hidrologi merupakan proses peredaran air yang berlangsung secara terus-menerus melalui beberapa tahapan, yaitu evaporasi, kondensasi, presipitasi, intersepsi, infiltrasi, dan perkolasi. Proses ini diawali dengan penguapan air dari permukaan laut, sungai, dan daratan akibat energi panas matahari. Uap air yang terbentuk kemudian naik ke atmosfer dan mengalami kondensasi hingga membentuk awan. Selanjutnya, ketika kondisi atmosfer memungkinkan, terjadi presipitasi berupa hujan yang jatuh ke permukaan bumi. Sebagian air hujan tertahan oleh vegetasi

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

melalui proses intersepsi, sebagian meresap ke dalam tanah melalui infiltrasi, dan sebagian lainnya mengalir di atas permukaan tanah sebagai limpasan permukaan (*surface runoff*). Air limpasan tersebut kemudian mengalir menuju sungai, danau, atau cekungan lainnya hingga akhirnya bermuara ke laut. Sementara itu, air yang telah meresap ke dalam tanah akan bergerak lebih dalam melalui proses perkolasi untuk mengisi cadangan air tanah, yang pada akhirnya dapat muncul kembali ke permukaan sebagai mata air atau aliran dasar sungai.

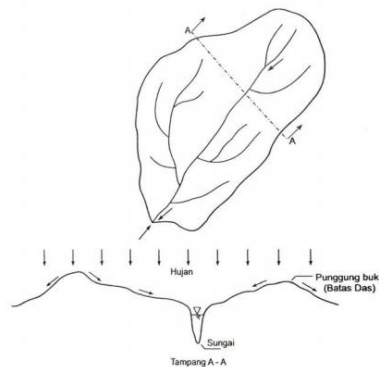
### 2.1.2 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Daerah Aliran Sungai (DAS) mencakup suatu wilayah daratan yang dibatasi oleh kondisi topografi, seperti punggung bukit atau pegunungan, yang berfungsi sebagai batas alami pergerakan air. Seluruh air hujan yang jatuh di dalam wilayah tersebut akan tertampung, tersimpan, dan mengalir menuju sungai utama sebelum akhirnya bermuara ke danau atau laut. DAS meliputi bagian hulu sebagai kawasan penerima dan pengumpul air hujan serta jaringan sungai yang menyalurkan aliran dari daerah hulu menuju hilir (Robo et al. 2018;Zahrul fuady dan cut azizah n.d.).

Limpasan air yang mengalir di atas permukaan tanah selama maupun setelah terjadinya hujan. Aliran tersebut terbentuk ketika air hujan tidak seluruhnya meresap ke dalam tanah, sehingga mengalir menuju saluran atau sungai. Limpasan pada daerah tangkapan air dapat terjadi dalam beberapa bentuk, yaitu:

- Aliran limpasan pada permukaan tanah
- Aliran melalui parit/selokan
- Aliran melalui sungai kecil
- Aliran melalui sungai utama

Karakteristik hidrologis dari daerah tangkapan air dipengaruhi oleh luas, bentuk, relief, Panjang Sungai, dan pola drainase daerah tangkapan.



Gambar 2.2 Daerah Aliran Sungai  
(Sumber: Bambang Triatmodjo, 2008)



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada Gambar 2.2 menunjukkan bentuk suatu DAS, di mana batas DAS merupakan garis yang menghubungkan titik-titik tertinggi di sekeliling wilayah tersebut. Air hujan yang berada dalam DAS akan mengalir melalui Sungai utama yang di tinjau, sedangkan yang jatuh di luar DAS akan mengalir ke Sungai lainnya. Luas DAS sangat berpengaruh terhadap debit sungai, semakin besar jumlah limpasan permukaan semakin besar pula aliran permukaan atau debit Sungai (Bambang Triatmodjo, 2008).

Luas DAS menjadi salah satu faktor yang memengaruhi karakteristik hidrologi suatu daerah aliran sungai. Peningkatan luas wilayah tangkapan hujan umumnya menyebabkan waktu yang dibutuhkan aliran untuk mencapai outlet menjadi lebih panjang. Selain itu, volume limpasan yang terbentuk juga cenderung meningkat seiring bertambahnya area yang menerima curah hujan. Berdasarkan besarnya luas wilayah, DAS dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kategori sebagai berikut:

Tabel 2.1 Klasifikasi DAS Berdasarkan Luas

No	Luas DAS (Ha)	Klasifikasi DAS
1	1.500.000 ke atas	DAS sangat besar
2	500.000 < 1.500.000	DAS besar
3	100.000 < 500.000	DAS sedang
4	10.000 < 100.000	DAS kecil
5	Kurang dari 10.000	DAS sangat kecil

Sumber: (Zahri et al. n.d.)

### 2.1.3 Banjir

Keadaan yang disebabkan air meluap melebihi kapasitas badan Sungai sehingga mengakibatkan daerah disekitar terendam. Ada beberapa faktor yang menyebabkan banjir seperti intensitas curah hujan tinggi dan pengelolaan sampah yang menumpuk (BNPB 2016). Ada beberapa macam karekteristik terkait dengan banjir menurut juniarno dalam (Haezer 2023) :

- a. Banjir terjadi dengan intensitas hujan yang tinggi tetapi segera surut
- b. Banjir terjadi dengan intensitas hujan yang rendah tetapi tidak cepat surut,bisa bertahan beberapa hari bahkan berminggu-minggu
- c. Banjir dapat mengakibatkan longsor, erosi dan sedimentasi serta mengisolasi daerah pemukiman yang memerlukan evakuasi penduduk

Banjir Kejadian banjir dapat menimbulkan berbagai kerugian bagi masyarakat, baik yang bersifat fisik maupun nonfisik. Dampak tersebut tidak hanya memengaruhi

**Hak Cipta :**

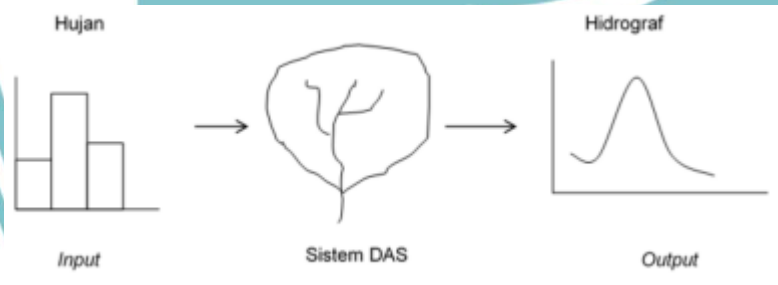
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

kondisi infrastruktur dan ekonomi, tetapi juga dapat mengganggu aktivitas sosial serta kesehatan masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan upaya penanganan dan pengendalian banjir yang dilakukan secara terencana dan berkelanjutan. Beberapa dampak yang dapat ditimbulkan akibat peristiwa banjir menurut Haezer (2023) antara lain sebagai berikut:

1. Kerusakan Sarana Prasarana
2. Kesulitan mendapatkan air bersih
3. Kerugian ekonomi
4. Masalah Kesehatan
5. Korban Jiwa

## 2.2 HIDROGRAF SATUAN

Hidrograf menggambarkan perubahan debit aliran terhadap waktu pada suatu titik pengamatan tertentu. Kurva ini menunjukkan respons DAS terhadap masukan berupa hujan yang dipengaruhi oleh kondisi fisik dan karakteristik wilayah tangkapan. Perbedaan intensitas hujan, durasi kejadian, serta karakteristik DAS akan menghasilkan bentuk dan besaran hidrograf yang berbeda. Gambaran mengenai proses terbentuknya hidrograf dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Proses Terjadinya Hidrograf  
Sumber: (Widyasari, 2023)

Hidrograf menggambarkan perubahan debit aliran terhadap waktu dalam bentuk kurva yang disajikan pada sistem koordinat, dengan debit ( $Q$ ) ditempatkan pada sumbu vertikal (ordinat) dan waktu ( $T$ ) pada sumbu horizontal (absis). Kurva tersebut diperoleh dari penghubungan nilai debit yang terjadi pada setiap interval waktu sehingga menunjukkan respons aliran terhadap suatu kejadian hujan. Melalui hidrograf, pola kenaikan, puncak, dan penurunan debit banjir selama periode tertentu dapat diamati dengan jelas.

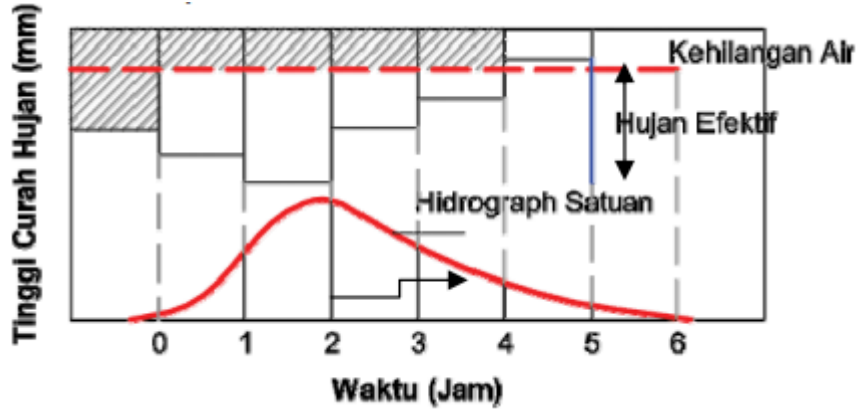
Beberapa hal yang diperlukan dalam membuat hidrograf satuan:

1. Terdapat dua metode perhitungan hujan efektif yang digunakan:

Hak Cipta :

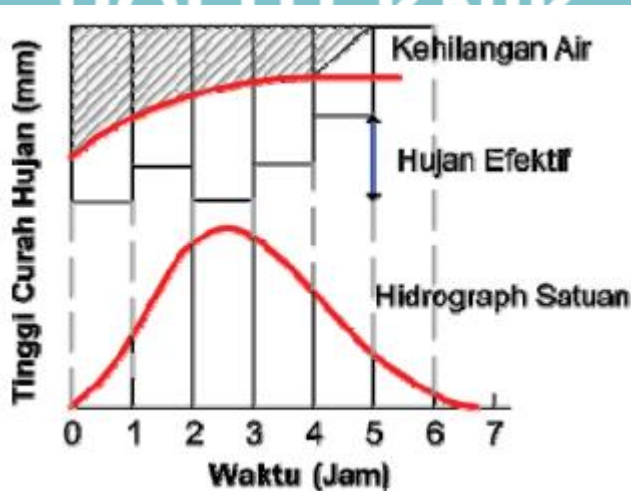
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- a) Metode  $\Phi$  Indeks menggunakan pendekatan bahwa besarnya kehilangan hujan selama berlangsungnya suatu peristiwa hujan tetap pada setiap interval waktu. Dengan asumsi tersebut, hujan efektif dihitung dengan mengurangi curah hujan total terhadap nilai kehilangan hujan yang terjadi.



Gambar 2.4 Metode Indeks  $\Phi$

- b) Metode Horton didasarkan pada asumsi bahwa kehilangan hujan terjadi akibat proses infiltrasi ke dalam tanah. Seiring berjalannya waktu, kemampuan tanah untuk menyerap air akan berkurang karena kondisi tanah semakin mendekati jenuh. Dengan mempertimbangkan perubahan kapasitas infiltrasi tersebut, metode Horton dinilai lebih mampu menggambarkan kondisi infiltrasi yang terjadi secara nyata di lapangan.

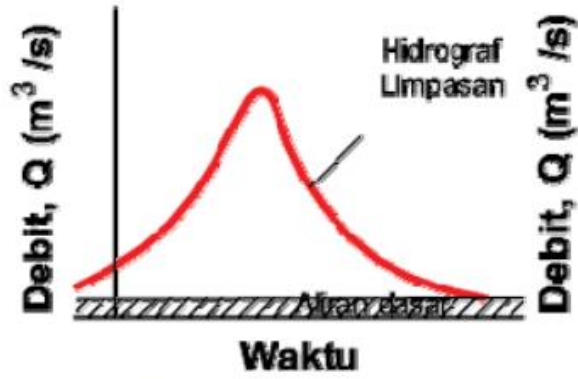


Gambar 2.5 Metode Horton  
Sumber:(Nasional 2016)

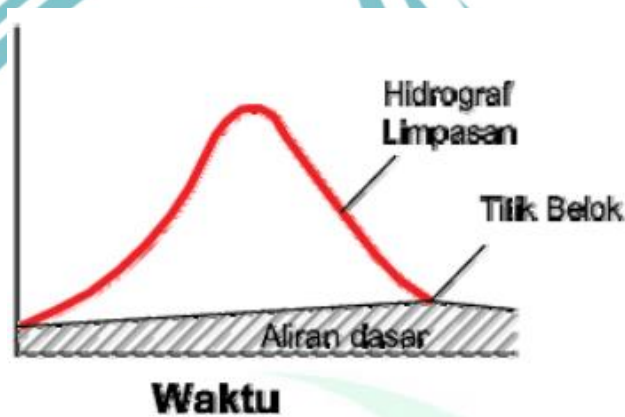
2. Pilih Hidrograf limpasan, terdiri dari dua komponen pokok: debit aliran permukaan dan aliran dasar serta pisahkan aliran permukaan dasarnya.

Hak Cipta :

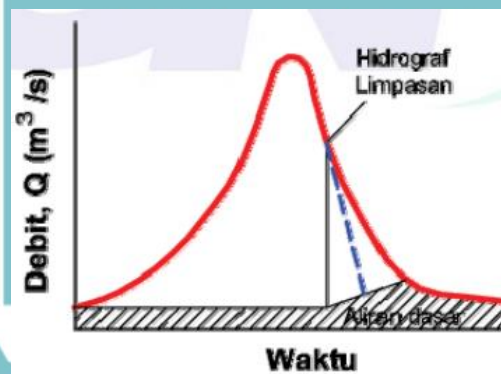
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 2.6 Debit aliran dari permulaan hujan sampai akhir



Gambar 2.7 Debit aliran titik permulaan hujan sampai titik belok di akhir



Gambar 2.8 Debit aliran dasar terbagi menjadi dua bagian

3. Hidrograf satuan diperoleh dengan membagi ordinat limpasan permukaan langsung terhadap besarnya hujan efektif yang terjadi pada suatu kejadian hujan.
4. Hidrograf banjir rencana dihitung dengan mengalikan hidrograf satuan yang telah diperoleh dengan hujan efektif untuk periode ulang tertentu, kemudian hasilnya ditambahkan dengan aliran dasar (*baseflow*) untuk mendapatkan hidrograf banjir total.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 2.2 menunjukkan rekomendasi kala ulang minimum yang digunakan dalam perencanaan bangunan pengendali banjir dan sistem drainase. Pemilihan kala ulang banjir rencana harus disesuaikan dengan jenis sistem yang direncanakan, tingkat perkembangan proyek, serta jumlah penduduk yang dilayani. Pemilihan kala ulang yang tepat bertujuan untuk memperoleh debit banjir rencana yang mampu memberikan tingkat perlindungan sesuai dengan risiko banjir yang mungkin terjadi pada daerah kajian.

Tabel 2.2 Rekomendasi Kala Ulang Banjir

Sistem Banjir	Jenis Proyek	Tahap Awal	Tahap Akhir
Sistem Sungai	Proyek Darurat	5 tahun	10 tahun
	Proyek Baru	10	25
	Memperbarui proyek untuk desa/perkotaan $P < 2.000.000$	25	50
	Memperbarui proyek untuk perkotaan $P < 2.000.000$	25	100
Sistem Drainase Primer (Daerah aliran $>Ha$ )	Pedesaan	2 tahun	5 tahun
	Perkotaan $P < 500.000$	5	10
	Perkotaan $P 500.000 < P < 2.000.000$	5	15
	Perkotaan $P > 2.000.000$	10	25

Sumber : (Report n.d.)

### 2.3 HIDROGRAF SATUAN SINTETIS

Hidrograf Satuan diperkenalkan oleh Sherman pada tahun 1932 sebagai konsep untuk menggambarkan respons DAS terhadap hujan efektif. Konsep tersebut kemudian dikembangkan oleh Snyder melalui Hidrograf Satuan Sintetis (HSS), yaitu metode pembentukan hidrograf berdasarkan karakteristik fisik DAS (Natakusumah, 2024) Perkembangan ilmu hidrologi selanjutnya mendorong lahirnya berbagai metode HSS yang dirancang agar sesuai dengan kondisi dan karakteristik DAS yang berbeda-beda.

Penyusunan hidrograf satuan pengamatan (Observed Unit Hydrograph) memerlukan ketersediaan berbagai data hidrologi, antara lain data tinggi muka air yang diperoleh dari Automatic Water Level Recorder (AWLR), data pengukuran debit sungai dalam bentuk hidrograf pengamatan (Observed Hydrograph), serta data curah hujan harian dan jam-jaman yang dicatat oleh Automatic Rainfall Recorder (ARR). Akan tetapi, ketersediaan data tersebut di banyak lokasi penelitian masih terbatas,



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

bahkan sering kali tidak tersedia secara lengkap sehingga menyulitkan proses analisis hidrologi (Safrida, 2022).

Pada kondisi tersebut, diperlukan pendekatan lain untuk memperkirakan hidrograf banjir, yaitu dengan menggunakan data karakteristik DAS (Krisnayanti et al. 2020). Parameter yang digunakan antara lain waktu menuju puncak (*time to peak*), waktu dasar (*time base*), luas DAS, kemiringan (*slope*), panjang sungai utama, serta koefisien limpasan.

Pada DAS yang tidak memiliki data hidrograf hasil pengamatan, analisis banjir umumnya dilakukan menggunakan pendekatan Hidrograf Satuan Sintetis (HSS). Pendekatan ini dikembangkan dengan memanfaatkan karakteristik fisik DAS untuk menggambarkan hubungan antara hujan dan aliran yang terbentuk. Berbagai metode HSS telah banyak diterapkan dalam studi hidrologi, di antaranya HSS Nakayasu, SCS, Snyder, GAMA I, dan ITB-1. Penggunaan metode tersebut memungkinkan estimasi hidrograf banjir tetap dapat dilakukan meskipun ketersediaan data hidrologi di suatu wilayah terbatas.

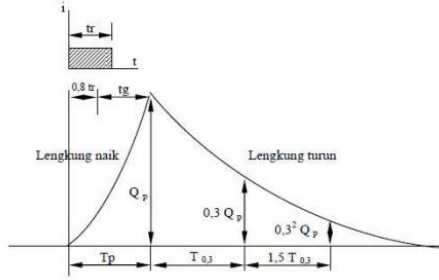
### 2.3.1 HSS Nakayasu

Metode HSS Nakayasu disusun berdasarkan analisis karakteristik sejumlah sungai di Jepang (Triatmodjo, 2008). Perbedaan kondisi geografis, topografi, dan hidrologi antara Jepang dan Indonesia dapat menyebabkan ketidaksesuaian hasil perhitungan apabila metode tersebut diterapkan secara langsung pada DAS di Indonesia. Oleh karena itu, diperlukan kalibrasi parameter melalui perbandingan antara debit hasil simulasi dan debit observasi sehingga hasil perhitungan dapat menggambarkan kondisi DAS secara lebih akurat.

Dalam penerapannya, HSS tak berdimensi Nakayasu adalah hidrograf sintetis yang menggambarkan hubungan antara debit dan waktu terhadap kondisi puncaknya. Hidrograf satuan tak berdimensi Nakayasu dinyatakan sebagai perbandingan antara debit  $Q$  terhadap debit puncak  $Q_p$ , dan waktu  $t$  terhadap waktu menuju puncak  $T_p$ . Kurva ini kemudian membentuk HSS Nakayasu seperti ditunjukkan pada Gambar 2.4

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 2.9 Bentuk Hidrograf Nakayasu  
(Sumber: SNI 2415:2016)

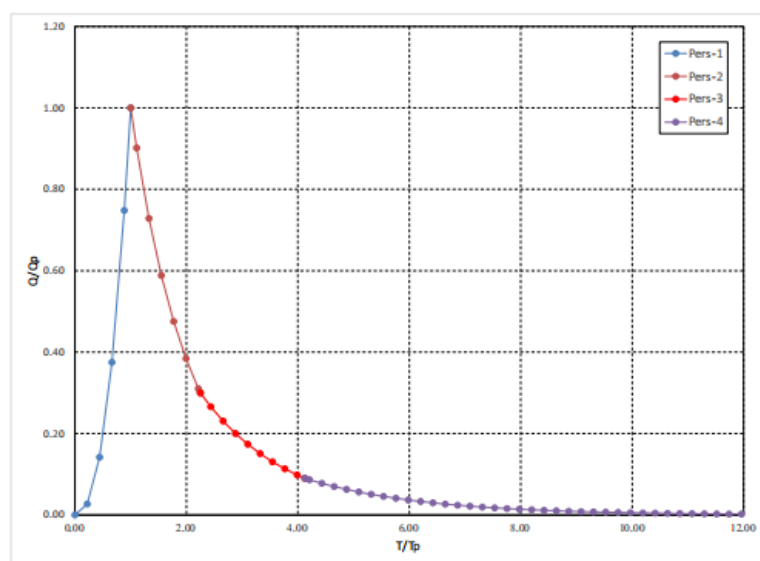
Kurva hidrograf dibagi menjadi empat segmen utama yang masing-masing merepresentasikan tahapan perubahan debit. Hubungan pada setiap segmen dinyatakan melalui persamaan berikut.

Rumus Kurva:

Tabel 2.3 Rumus Kurva HSS Nakayasu

Karakteristik	Notasi	Persamaan
Pada kurva naik ( $0 < t < T_p$ )	$Q_p$	$Q_p \left(\frac{t}{T_p}\right)^{2,4}$
Pada kurva turun 1 ( $T_p < t < T_p + T_{0,3}$ )	$Q_{t1}$	$Q_p \times 0,3 \left(\frac{t-T_p}{T_{0,3}}\right)$
Pada Kurva turun 2 ( $T_p + T_{0,3} < t < T_p + T_{0,3} + 1,5 T_{0,3}$ )	$Q_{t2}$	$Q_p \times 0,3 \left(\frac{(t-T_p)+(0,5T_{0,3})}{1,5 T_{0,3}}\right)$
Pada Kurva Turun 3 ( $t > T_p + T_{0,3} + 1,5T_{0,3}$ )	$Q_{t3}$	$Q_p \times 0,3 \frac{(t-T_p)+(1,5T_{0,3})}{2T_{0,3}}$

Bentuk HSS Nakayasu tak berdimensi dapat digambarkan dengan empat segmen kurva seperti pada Gambar 2.5 sumbu horizontal (sumbu-x) yang menunjukkan satuan waktu (h) yang telah dinormalkan  $t = (T/T_p)$ , sedangkan sumbu vertikal (sumbu-y) menunjukkan debit yang telah dinormalkan  $q = (Q/Q_p)$



Gambar 2.10 HSS Nakayasu Empat Segmen Kurva  
(Sumber: SNI 2415:2026)



### 2.3.2 HSS SCS

HSS SCS menggunakan konsep hidrograf satuan tak berdimensi yang dikembangkan sebagai pola hidrograf baku untuk berbagai karakteristik DAS. Metode ini dapat diterapkan pada daerah aliran sungai dengan skala kecil maupun besar dan telah digunakan secara luas, terutama di Amerika Serikat. Pengembangannya dilakukan berdasarkan hasil analisis sejumlah hidrograf satuan pengamatan yang berasal dari DAS dengan kondisi fisik dan ukuran yang beragam (Simak et al. 2025).

HSS SCS disajikan dalam bentuk hubungan tak berdimensi antara debit aliran dan waktu yang mengacu pada kondisi puncak hidrograf. Nilai debit dinyatakan sebagai rasio antara debit pada suatu waktu ( $Q$ ) terhadap debit puncak ( $Q_p$ ), sedangkan waktu dinyatakan sebagai perbandingan antara waktu kejadian ( $T$ ) dan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai debit puncak ( $T_p$ ). Koordinat tak berdimensi hidrograf satuan SCS disajikan pada Tabel 2.4. Pada grafik tersebut, sumbu horizontal ( $x$ ) menunjukkan nilai waktu yang telah dinormalisasi ( $T/T_p$ ), sementara sumbu vertikal ( $y$ ) menunjukkan nilai debit yang telah dinormalisasi ( $Q/Q_p$ ).

Tabel 2.4 Koordinat satuan tak berdimensi SCS

$t/T_p$	$Q/Q_p$	$t/T_p$	$Q/Q_p$	$t/T_p$	$Q/Q_p$
0	0	1.1	0.99	2.4	0.147
0.1	0.03	1.2	0.93	2.6	0.107
0.2	0.1	1.3	0.86	2.8	0.077
0.3	0.19	1.4	0.78	3	0.055
0.4	0.31	1.5	0.68	3.2	0.04
0.5	0.47	1.6	0.56	3.4	0.029
0.6	0.66	1.7	0.46	3.6	0.021
0.7	0.82	1.8	0.39	3.8	0.015
0.8	0.93	1.9	0.33	4	0.011
0.9	0.99	2	0.28	4.5	0.005
1	1	2.2	0.207	5	0

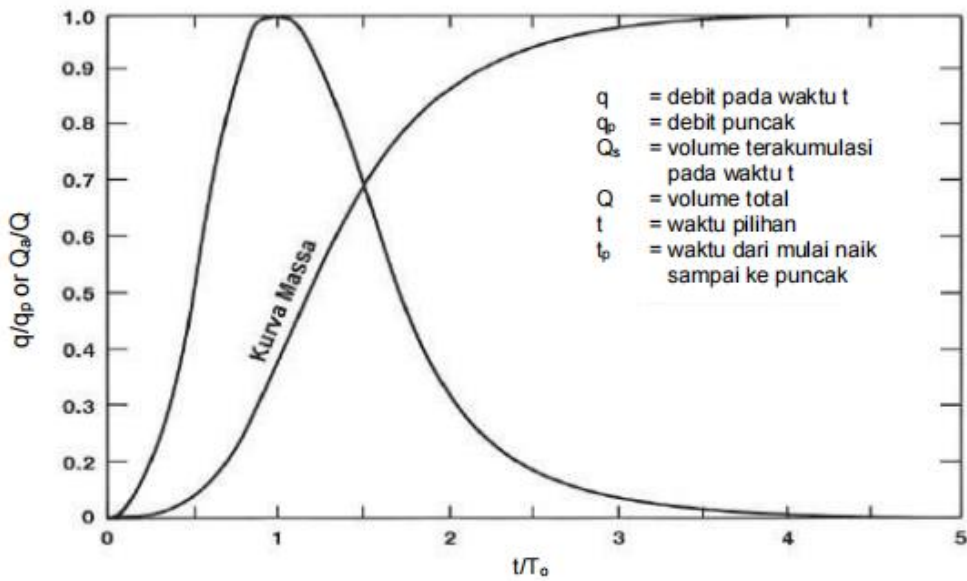
Sumber : (Puji Harsanto dkk, 2023)

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 2.11 Bentuk dan Kurva Massa HSS SCS  
Sumber: (BADAN STANDARISASI NASIONAL, 2026)

### 2.3.3 HSS Synder-Alexeyev

HSS Pengembangan HSS Snyder didasarkan pada empat parameter hidrologi utama, yaitu waktu kelambatan aliran (*lag time*), debit puncak, waktu dasar hidrograf, dan durasi hujan efektif standar yang berkaitan dengan kondisi geometris DAS. Selain parameter tersebut, metode ini memanfaatkan dua koefisien empiris, yaitu  $C_t$  dan  $C_p$ , yang nilainya ditentukan oleh karakteristik fisik wilayah tangkapan yang dianalisis. Nilai  $C_t$  dan  $C_p$  diperoleh dari hasil penelitian Snyder pada beberapa DAS di kawasan Pegunungan Appalachian, Amerika Serikat. Kedua koefisien tersebut menunjukkan hubungan yang saling berlawanan, sehingga kenaikan nilai  $C_p$  umumnya disertai penurunan nilai  $C_t$ , demikian pula sebaliknya (Simak et al. 2025). Klasifikasi nilai  $C_t$  dan  $C_p$  disajikan pada Tabel 2.5 dan Tabel 2.6

Tabel 2.5 Koefisien nilai  $C_t$

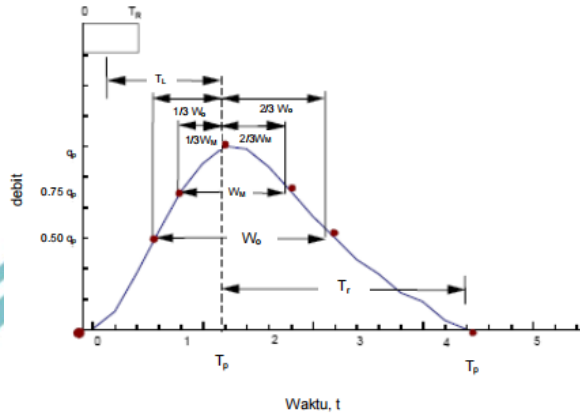
Tipe DAS (Kondisi)	$C_t$
Daerah Pengunungan	1,20
Daerah Perbukitan	0,72
Daerah Lembah	0,35
Daerah Perkotaan	0,08

Tabel 2.6 Koefisien nilai  $C_p$

Tata Guna lahan	$C_p$
Hutan Primer	0,001
Hutan Sekunder	0,005
Kebun Campuran	0,5
Sawah	0,1
Semak Belukar	0,3
Bandara	1
Hutan Konservasi	0,001

Industri	1
Kawasan Wisata	1
Perdagangan	1
Pemukiman	1
Peternakan dan Pertanian Terpadu	0,1

Sumber: (Simak et al. 2025)



Gambar 2.12 Bentuk Kurva HSS Snyder  
 Sumber: (BADAN STANDARISASI NASIONAL, 2026)

Bentuk kurva pada metode Snyder cenderung tersusun dari beberapa segmen sehingga tidak menghasilkan kurva yang mulus. Kondisi tersebut menyebabkan penggunaannya kurang efektif dalam perhitungan hidrograf banjir yang memerlukan kurva kontinu. Untuk mengatasi kelemahan tersebut, Alexeyev mengembangkan hidrograf satuan sintesis berbentuk analitik dengan kurva yang lebih halus dan berkesinambungan, sehingga lebih mudah diterapkan dalam perhitungan HSS.

### 2.3.4 HSS ITB-1

Institut Teknologi Bandung mengembangkan HSS ITB-1 sebagai pendekatan hidrograf satuan sintesis yang mempertimbangkan karakteristik hidrologi wilayah Indonesia. Model ini hadir sebagai alternatif terhadap metode yang sebelumnya banyak digunakan, seperti Snyder dan SCS, yang dikembangkan berdasarkan kondisi DAS di negara lain. Dasar pengembangannya berasal dari analisis sejumlah data curah hujan dan hidrograf pada berbagai DAS di Indonesia untuk membentuk hubungan empiris antara parameter hidrograf dan karakteristik fisik daerah tangkapan air.

Pengembangan HSS ITB terus dilakukan melalui berbagai penyempurnaan yang diperkenalkan pada tahun 2011, 2014, 2021, 2024, dan 2025. Sebagai model yang relatif baru, HSS ITB dirancang dengan konsep yang bersifat umum sehingga berbagai metode HSS konvensional dapat dipandang sebagai kasus khusus dari model ini. Bentuk kurva HSS ITB-1 ditetapkan berdasarkan ketentuan yang tercantum dalam SNI 2415:2016, dengan persamaan yang disajikan sebagai berikut.

**Hak Cipta :**  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Kurva hidrograf satuan sintetis ITB-1 diwakili oleh persamaan untuk ( $0 \leq t < \infty$ ):

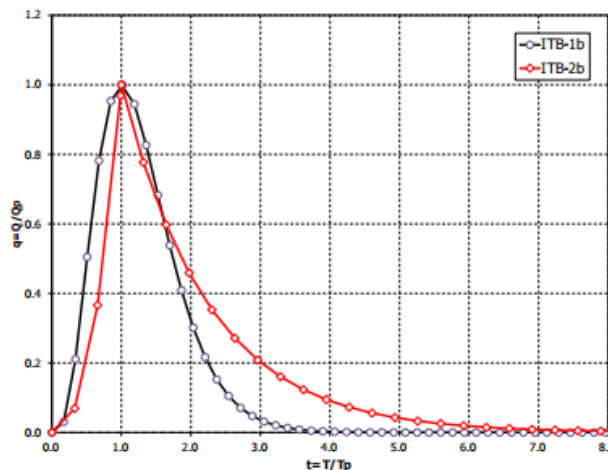
$$q(t) = \exp \left\{ 2 - t - \frac{1}{t} \right\}^{aCp}$$

HSS ITB menggunakan variabel tak berdimensi  $t$  ( $T/T_p$ ) dan  $q$  ( $Q/Q_p$ ) untuk menyatakan hubungan waktu dan debit dalam bentuk yang telah dinormalisasi. Variabel  $t$  menunjukkan proporsi waktu terhadap waktu puncak, sedangkan variabel  $q$  menunjukkan proporsi debit terhadap debit maksimum. Selain itu, bentuk hidrograf dipengaruhi oleh nilai koefisien  $\alpha$  dan  $\beta$  yang bergantung pada formulasi *time lag* yang dipilih. Untuk penggunaan persamaan Snyder maupun Nakayasu, nilai standar kedua koefisien tersebut pada HSS ITB-1 dan HSS ITB-2 dapat dilihat pada Gambar 2.13. Dalam penerapannya, nilai  $\alpha$  dan  $\beta$  masih dapat disesuaikan guna memperoleh bentuk hidrograf yang lebih representatif terhadap kondisi DAS setempat.

Rumusan Time Lag Yang Digunakan	Harga Coefisien Standar	
	HSS ITB-1	HSS ITB-2
Snyder ( $L_c = 1/2 L$ )	$\alpha = 1.500$	$\alpha = 2.500, \beta = 1.000$
Nakayasu	$\alpha = 0.620$	$\alpha = 2.500, \beta = 0.720$

Gambar 2.13 Koefisien  $\alpha$  dan  $\beta$

Dalam kondisi normal, koefisien  $C_p$  menggunakan nilai 1,0 sebagai acuan. Penyesuaian nilai koefisien dilakukan berdasarkan perbandingan antara debit puncak hasil simulasi dan debit puncak hasil observasi. Nilai  $C_p$  yang lebih besar dari 1,0 digunakan ketika debit puncak perhitungan masih berada di bawah nilai pengamatan, sedangkan nilai  $C_p$  yang lebih kecil dari 1,0 diterapkan apabila debit puncak hasil perhitungan terlalu besar. Penyesuaian tersebut bertujuan agar debit puncak yang dihasilkan lebih sesuai dengan kondisi aktual di lapangan.



Gambar 2.14 Bentuk HSS ITB-1 dan ITB-2 tanpa dimensi

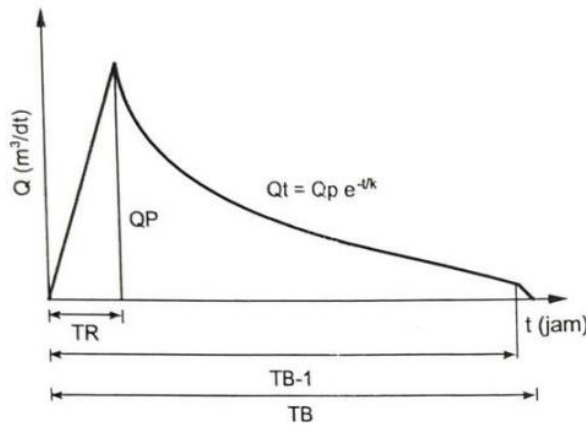
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### 2.3.5 HSS GAMA-1

HSS Gama I dikembangkan oleh Sri Harto pada tahun 1993 dan selanjutnya disempurnakan pada tahun 2000 dengan memanfaatkan data karakteristik hidrologi dari 30 DAS yang tersebar di Pulau Jawa. Meskipun dasar pengembangannya berasal dari DAS di Pulau Jawa, metode ini telah banyak diterapkan dan menunjukkan kinerja yang baik pada berbagai wilayah lain di Indonesia.

Bentuk hidrograf pada HSS Gama I tersusun atas tiga komponen utama, yaitu kurva naik (*rising limb*), debit puncak (*peak discharge*), dan kurva penurunan (*recession limb*). Pada bagian resesi terdapat perubahan kemiringan kurva yang menimbulkan patahan. Kondisi tersebut muncul karena segmen resesi dibentuk menggunakan fungsi eksponensial, sehingga nilai debit berkurang secara bertahap dan tidak langsung mencapai nol. Walaupun pengaruhnya terhadap bentuk hidrograf relatif kecil, karakteristik ini tetap perlu diperhatikan agar volume hidrograf satuan yang dihasilkan tetap memenuhi ketentuan, yaitu bernilai satu.



Gambar 2.15 HSS GAMA-1  
Sumber: (Triatmodjo 2008)

## 2.4 KAJIAN LITERATUR

Kajian terhadap hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang memiliki keterkaitan dengan topik penelitian yang sedang dilakukan. Kajian ini bertujuan untuk mengetahui perkembangan studi, metode yang digunakan, variabel yang dianalisis, serta temuan yang diperoleh, sehingga dapat mengidentifikasi posisi dan kebaruan (*novelty*) penelitian yang dilakukan.

Tabel 2.7 Kajian Literatur

No	Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	GAP Penelitian
1	Yulianus Eka P. Nggarang, Agustinus H.	Analisa perbandingan penentuan debit rencana	Analisis menunjukkan bahwa metode Nakayasu lebih mampu	Penelitian ini masih terbatas pada perbandingan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No	Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	GAP Penelitian
	Pattiraja, Sebastianus B. Henong, 2020	Menggunakan metode nakayasu dan simulasi Aplikasi hec-hms di das lowo rea	merepresentasikan debit rancangan untuk kala ulang yang besar, khususnya di atas 100 tahun. Di sisi lain, HEC-HMS tanpa kalibrasi memberikan hasil yang lebih sesuai untuk debit rancangan dengan kala ulang kurang dari 100 tahun.	antara metode Metode Nakayasu dan simulasi HEC-HMS tanpa metode hidrograf satuan sintesis lainnya sebagai pembanding yang lebih komprehensif.
2	Denik Krisnayanti, Elia Hunggurami, Rivaldi S. Heo, 2020	S. Perbandingan debit banjir rancangan dengan metode HSS nakayasu, gama I dan limantara pada das raknamo	Perhitungan debit banjir dengan tiga metode HSS menunjukkan hasil yang berbeda. Metode Nakayasu menghasilkan debit puncak sebesar 884,541 m <sup>3</sup> /detik, metode Gama I sebesar 711,891 m <sup>3</sup> /detik, dan metode Limantara sebesar 904,544 m <sup>3</sup> /detik. Setelah dilakukan analisis terhadap bentuk hidrograf dan durasi surut banjir, metode HSS Limantara dipilih karena memberikan hasil yang paling sesuai dengan karakteristik DAS Raknamo.	Penelitian ini tidak dari hasil analisis perangkat lunak hidrologi seperti HEC-HMS, sehingga belum dapat menunjukkan perbandingan antara metode empiris dan simulasi model secara menyeluruh.
3	Dehas Abdaa , Novreta Ersyi Darfia, 2021	Analisis debit banjir rencana DAS ambacang Berdasarkan hidrograf satuan sintetik metode nakayasu dan scs	Pemilihan metode HSS dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa aspek, antara lain karakteristik DAS, kondisi tata guna lahan, debit puncak, waktu menuju puncak banjir, serta kecepatan aliran. Berdasarkan hasil evaluasi terhadap parameter-parameter tersebut, metode HSS SCS dinilai paling sesuai untuk diterapkan pada DAS Ambacang.	Penelitian ini hanya membandingkan metode Nakayasu dan SCS dalam konteks perencanaan bendung, sehingga belum mengevaluasi kinerja metode lain yang mungkin lebih representatif terhadap karakteristik DAS.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No	Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	GAP Penelitian
			Hasil perhitungan menunjukkan bahwa debit banjir rencana dengan kala ulang 2, 5, 10, 25, 50, dan 100 tahun berturut-turut sebesar 83,35 m <sup>3</sup> /s, 111,46 m <sup>3</sup> /s, 130,08 m <sup>3</sup> /s, 153,59 m <sup>3</sup> /s, 171,04 m <sup>3</sup> /s, dan 188,36 m <sup>3</sup> /s.	
4	Anik sarminingih, 2018	Pemilihan Metode Analisis Debit Banjir Rancangan Embung Coyo Kabupaten Grobogan	Pemilihan metode analisis debit banjir dilakukan melalui perbandingan antara hasil perhitungan beberapa metode dengan kapasitas tampung alur sungai. Evaluasi difokuskan pada debit banjir dengan kala ulang 2–5 tahun sebagai acuan kesesuaian terhadap kondisi lapangan. Berdasarkan karakteristik DAS Coyo dengan luas wilayah 69,56 km <sup>2</sup> serta hujan rancangan yang digunakan, HSS Nakayasu menunjukkan hasil yang paling representatif. Perhitungan menggunakan metode tersebut menghasilkan debit banjir rencana sebesar 255,31 m <sup>3</sup> /det untuk kala ulang 25 tahun dan 327,70 m <sup>3</sup> /det untuk kala ulang 100 tahun.	Penelitian ini terbatas pada penggunaan dua metode HSS, yaitu Snyder dan Nakayasu, sehingga belum mencakup metode lain seperti ITB-1 atau metode berbasis lokal yang dapat memberikan hasil lebih sesuai dengan kondisi DAS di Indonesia.
5	Firman Ardiansyah, Andrea Sumarah Asih, 2024	Debit Banjir Rencana Menggunakan Perbandingan Data Curah Hujan Satelit dan Data Lapangan (Studi Kasus DAS Sungai Anai	Hasil analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan yang cukup nyata antara data curah hujan yang diperoleh dari website berbasis satelit dan data hasil pengukuran stasiun hujan. Secara	Penelitian ini berfokus pada perbandingan sumber data curah hujan (satelit dan lapangan), namun belum mengeksplorasi



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No	Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	GAP Penelitian
		Kabupaten Tanah Datar)	umum, nilai curah hujan yang berasal dari data website cenderung lebih rendah dibandingkan data observasi lapangan. Perbedaan tersebut mengindikasikan bahwa tingkat akurasi kedua sumber data tidak sepenuhnya sama, terutama pada saat terjadi hujan dengan intensitas tinggi. Temuan ini dapat menjadi pertimbangan dalam menentukan sumber data yang paling sesuai untuk mendukung analisis dan kajian hidrologi.	pengaruh variasi metode hidrograf sintetis terhadap hasil debit banjir rencana.
6	Farida Gaffar   Nasrah   Adelia   Farouk Maricar, 2022	Analisis Perbandingan Debit Banjir Rencana Menggunakan Metode Empiris Dan Simulasi Aplikasi HEC-HMS Di Das Maros	Analisis debit banjir pada DAS Maros dilakukan menggunakan metode HSS Nakayasu dan simulasi HEC-HMS. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kedua metode menghasilkan tren peningkatan debit banjir seiring bertambahnya kala ulang. Pada metode HSS Nakayasu, debit banjir berkisar antara 686,2099 m <sup>3</sup> /s hingga 1366,3281 m <sup>3</sup> /s untuk kala ulang 5–200 tahun. Adapun simulasi HEC-HMS menghasilkan debit banjir yang lebih tinggi, dengan rentang nilai antara 747,1 m <sup>3</sup> /s hingga 1994,1 m <sup>3</sup> /s pada kala ulang yang sama. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa metode yang digunakan	Penelitian ini menggunakan beberapa stasiun hujan dan membandingkan metode Nakayasu dan SCS-CN, namun belum mempertimbangkan metode HSS lain sebagai pembanding untuk meningkatkan validitas hasil analisis.



**Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta**

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No	Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	GAP Penelitian
			dapat memberikan estimasi debit banjir yang berbeda meskipun diterapkan pada DAS yang sama.	
7	Ibnu Wahid Nuur Abdulloh 1, Erna Tri Asmorowati 2, Diah Sarasanty,2024	Analisis debit banjir rancangan dengan metode hss Limantara, itb-1, dan itb-2 pada daerah aliran sungai	Berdasarkan hasil perbandingan dengan HSO, metode HSS Limantara memberikan kinerja terbaik dalam merepresentasikan debit puncak banjir. Nilai <i>Volume Error</i> yang diperoleh sebesar 27,40% menunjukkan tingkat penyimpangan paling rendah dibandingkan metode lainnya. Pengujian koefisien korelasi menghasilkan nilai 0,95 yang mengindikasikan tingkat hubungan yang sangat kuat antara data hasil simulasi dan data observasi. Sementara itu, nilai <i>Nash-Sutcliffe Efficiency</i> sebesar 0,90 menunjukkan bahwa model memiliki tingkat ketepatan yang baik dalam menggambarkan kondisi hidrologi yang diamati.	Penelitian ini membandingkan hasil HSS dengan Hidrograf Satuan Observasi (HSO), namun terbatas pada metode tertentu sehingga belum memberikan evaluasi yang lebih luas terhadap berbagai metode HSS dalam kondisi DAS yang berbeda.
8	Lidya Ayu Setya Kumala Sari, *Paska Wijayanti, Kusdiman Joko Priyanto, 2025	Analisis debit banjir rencana bendung tritis kabupaten sragen	Penerapan metode HSS ITB I pada DAS Tritis menghasilkan estimasi debit banjir rencana sebesar 258,41 m <sup>3</sup> /detik untuk periode ulang 50 tahun. Untuk periode ulang 100 tahun, debit banjir yang diperoleh meningkat menjadi 318,09 m <sup>3</sup> /detik, yang mencerminkan kecenderungan	Penelitian ini hanya menggunakan metode Hidrograf Satuan Sintetik ITB-1 tanpa melakukan perbandingan dengan metode lain, sehingga belum dapat menilai keunggulan relatif metode tersebut.



**Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta**

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

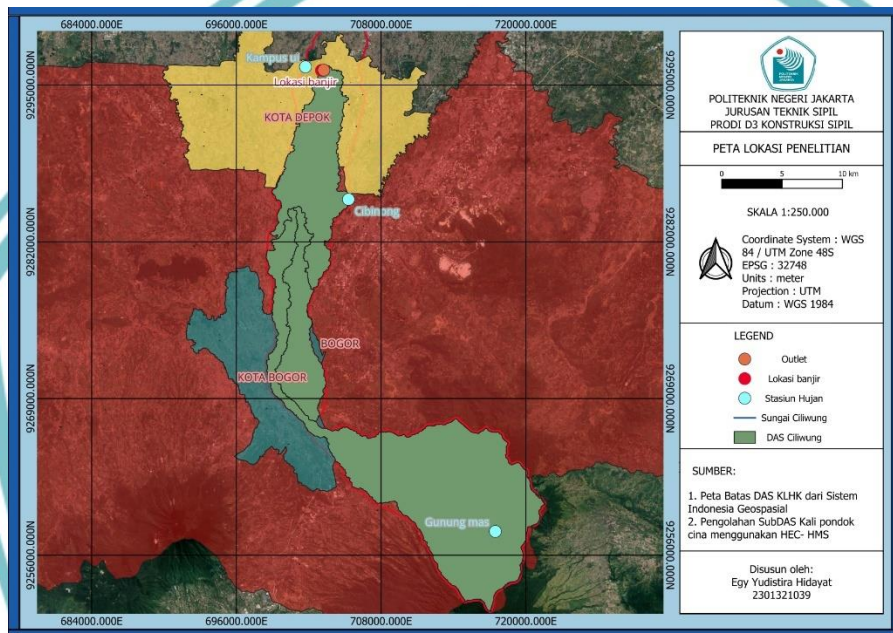
No	Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	GAP Penelitian
			bertambahnya debit puncak pada kala ulang yang lebih besar.	
9	Andi Adillah Firstania Azis*, Siti Astchya Ananda Sofyan	Pemilihan Debit dengan Rencana Metode Analisis pada DAS Lamasi	Perhitungan debit banjir rencana pada berbagai kala ulang, yaitu 2, 5, 10, 20, 50, dan 100 tahun, dilakukan dengan menerapkan metode Gama I, Hasper, Weduwen, serta HSS-ITB II. Berdasarkan hasil evaluasi terhadap data tinggi muka air Sungai Lamasi, metode Gama I menunjukkan tingkat kesesuaian yang lebih baik dalam memperkirakan debit banjir dibandingkan metode lainnya.	Penelitian ini menggunakan beberapa metode empiris seperti Gamma 1, Weduwen, Haspers, dan ITB II, namun belum melibatkan metode lain seperti Nakayasu atau Snyder sebagai pembandingan yang umum digunakan dalam analisis hidrologi.
10	Sanidhya Nika Purnomo, 2017	PENGARUH METODE PEMILIHAN DATA HUJAN PADA PERANCANGAN DEBIT BANJIR DI DAS SERAYU	Penelitian ini membandingkan metode HSS Nakayasu, ITB-1, dan ITB-2 untuk menentukan metode yang paling sesuai dalam memperkirakan debit banjir pada DAS Serayu. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan data hujan metode AMS dengan HSS Nakayasu dan ITB-1 menghasilkan debit banjir yang paling mendekati data rekaman debit di hilir Sungai Serayu.	Penelitian ini membandingkan beberapa metode HSS terhadap variasi pemilihan data hujan, namun belum mengevaluasi secara mendalam pengaruh karakteristik DAS terhadap kinerja masing-masing metode.

## BAB III METODOLOGI

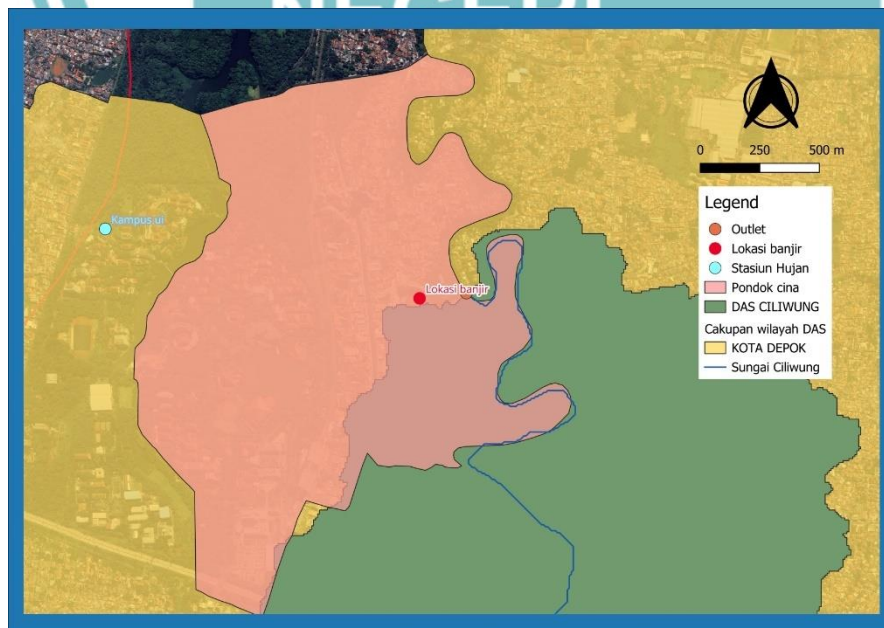
### 3.1 LOKASI PENELITIAN

DAS Ciliwung segmen Bogor – Depok berada di wilayah kelurahan pondok cina kecamatan beji dengan luas  $\pm 263 \text{ km}^2$  Gambar 3.1 Lokasi DAS Ciliwung segmen Bogor – Depok. Secara administratif, mencakup wilayah Kota Depok, sebagian Kota Bogor, dan Kabupaten Bogor.

Batas wilayah DAS Ciliwung segmen Bogor–Depok yang adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Lokasi DAS Ciliwung segmen Bogor – Depok



Gambar 3.2 Lokasi Penelitian Sungai Ciliwung

#### Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## 3.2 PENGUMPULAN DATA

Data yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya merupakan data sekunder tanpa pengambilan data primer di lapangan. Jenis data yang digunakan adalah sebagai berikut:

### 3.2.1 Data Curah Hujan

Data curah hujan diperoleh dari beberapa stasiun hujan yang berpengaruh di wilayah DAS Ciliwung segmen Bogor – Depok. Data yang didapatkan dari Balai Besar Wilayah Sungai Ciliwung–Cisadane dengan rentang waktu 15 tahun terakhir, serta dilengkapi dengan informasi koordinat masing-masing stasiun.

### 3.2.2 Data Topografi

Data yang digunakan berupa Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS) yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasial (BIG). Data ini merupakan data spasial berbentuk raster yang digunakan untuk analisis morfometri DAS, delineasi batas DAS, serta penentuan parameter hidrologi seperti kemiringan lereng dan arah aliran.

### 3.2.3 Data Batas Wilayah

Data yang digunakan berupa data Daerah Aliran Sungai (DAS) yang diperoleh dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan melalui portal data geospasial resminya. Data ini merupakan data spasial berbentuk vektor (*shapefile*) yang telah terdelineasi, sehingga digunakan sebagai batas wilayah studi dalam analisis hidrologi.

### 3.2.4 Data Tutupan Lahan

Data yang diperoleh dari Esri yang bersumber dari citra satelit Sentinel-2. Data ini digunakan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan penggunaan lahan pada wilayah DAS sebagai dasar analisis karakteristik permukaan dan pengaruhnya terhadap respon hidrologi.

## 3.3 TAHAPAN ANALISIS PENELITIAN

### 3.3.1 Uji Data Curah Hujan

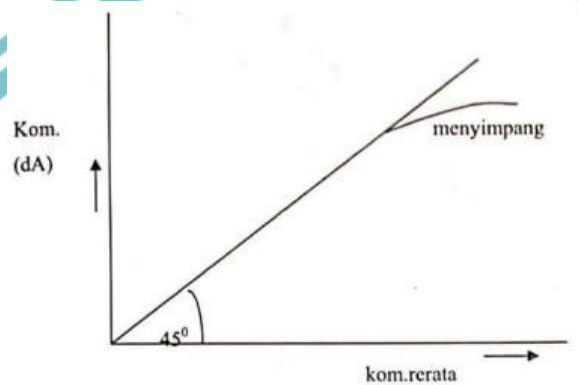
#### 1. Kurva Massa Ganda

Uji Pengujian konsistensi data dilakukan untuk menilai apakah data curah hujan yang digunakan memiliki tingkat keandalan yang memadai serta bebas dari pengaruh kesalahan pengamatan maupun perubahan kondisi stasiun. Pada penelitian ini, pengujian dilakukan menggunakan metode kurva massa ganda (*Double Mass Curve*) dengan membandingkan akumulasi curah hujan pada stasiun

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

yang ditinjau terhadap akumulasi curah hujan dari stasiun pembanding (Putri, 2020). Data yang memenuhi syarat konsistensi umumnya membentuk pola hubungan yang mendekati garis lurus, sedangkan perubahan kemiringan atau penyimpangan pola mengindikasikan adanya ketidakkonsistenan data. Apabila ditemukan ketidaksesuaian tersebut, dilakukan penyesuaian melalui penerapan faktor koreksi agar data yang digunakan kembali mencerminkan kondisi yang lebih representatif. Ilustrasi kurva serta persamaan yang digunakan dalam proses koreksi disajikan pada gambar dan persamaan berikut.



Gambar 3.3 Kurva Massa Ganda

$$F_k = \frac{\tan \alpha}{\tan \alpha_0} \quad (3.1)$$

$$H_z = f_k \times H_0 \quad (3.2)$$

**Keterangan:**

- $H_z$  = Curah hujan yang diperkirakan
- $H_0$  = Curah hujan hasil pengamatan
- $F_k$  = Faktor koreksi
- $\tan \alpha$  = kemiringan garis sebelum perubahan
- $\tan \alpha_0$  = kemiringan garis sesudah perubahan

Data curah hujan dinyatakan konsisten apabila hubungan pada kurva massa ganda membentuk garis lurus dengan kemiringan mendekati  $45^\circ$  tanpa adanya perubahan arah atau patahan. Sebaliknya, apabila terjadi perubahan tren yang ditunjukkan oleh adanya belokan pada kurva, maka data tersebut belum memenuhi syarat konsistensi sehingga perlu dilakukan koreksi sebelum digunakan dalam analisis (Lila Amalia 2025).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Uji ketiadaan trend (*Spearman Rank*)

Uji trend digunakan untuk mengidentifikasi adanya pola perubahan data dalam jangka panjang, baik berupa peningkatan maupun penurunan nilai selama periode pengamatan. Melalui pengujian ini, dapat diketahui apakah data menunjukkan kecenderungan perubahan yang sistematis dari waktu ke waktu. Persamaan yang digunakan dalam uji trend disajikan sebagai berikut:

$$dt = Rt - Tt \tag{3.3}$$

$$KP = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n (dt)^2}{n^3 - n} \tag{3.4}$$

$$t = KP \left( \frac{n - 2}{1 - KP^2} \right)^{\frac{1}{2}} \tag{3.5}$$

Dimana:

- KP = Koefisien korelasi peringkat Metode Spearman
- n = Jumlah data
- Tt = Peringkat dari waktu
- Rt = Peringkat dari variabel
- t = Uji ketidakadaan trend
- dk = n - 2
- α = 5 %

3. Uji stasioner

a) Uji F

Uji F digunakan untuk mengevaluasi kestabilan atau keseragaman varians dalam suatu deret data. Pengujian dilakukan dengan membandingkan varians dari dua atau lebih kelompok data yang telah dipisahkan sebelumnya. Melalui uji ini dapat diketahui apakah variasi data antar kelompok menunjukkan perbedaan yang signifikan. Rumus yang digunakan dalam perhitungan uji F disajikan sebagai berikut:

$$F = \frac{n_1 S_1 (n_2 - 1)}{n_2 S_2 (n_1 - 1)} \tag{3.6}$$

$$dk_1 = n_1 - 1 \tag{3.7}$$

$$dk_2 = n_2 - 1 \tag{3.8}$$

Dengan:

- dk<sub>1</sub> = Derajat kebebasan kelompok sampel ke 1
- dk<sub>2</sub> = Derajat kebebasan kelompok sampel ke 2



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- $n_1$  = Jumlah sampel kelompok sampel ke 1
- $n_2$  = Jumlah sampel kelompok sampel ke 2
- $S_1$  = Standar deviasi kelompok sampel ke 1
- $S_2$  = Standar deviasi kelompok sampel ke 2
- $\alpha$  = Derajat kepercayaan (5%)

Penilaian terhadap kestabilan varians dilakukan dengan membandingkan nilai  $F_{hitung}$  dan  $F_{cr}$ . Apabila  $F_{hitung} < F_{cr}$ , maka varians data dianggap stasioner sehingga tidak menunjukkan perubahan yang signifikan selama periode pengamatan.

b) Uji T

Uji T digunakan untuk menilai kestabilan nilai rata-rata pada suatu deret data serta mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara dua kelompok sampel (A. T. Putri 2025), Pengujian dilakukan dengan membagi data ke dalam beberapa kelompok, kemudian membandingkan nilai rata-rata masing-masing kelompok. Persamaan yang digunakan dalam perhitungan uji T disajikan sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sigma \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)^{\frac{1}{2}}} \quad (3.9)$$

$$\sigma = \left( \frac{n_1 Sd_1^2 + n_2 Sd_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (3.10)$$

Dengan:

- $t$  = variabel-t terhitung
- $X_1$  = rata-rata kelompok 1
- $X_2$  = rata-rata kelompok 2
- $n_1$  = jumlah data kelompok 1
- $n_2$  = jumlah data kelompok 2
- $S_1^2, S_2^2$  = Standar deviasi kelompok 1 dan 2
- dk:  $n_1+n_2-2$  = derajat kebebasan

4. Poligon Thiessen

Metode Thiessen dilakukan dengan membagi wilayah menjadi beberapa poligon yang dibentuk dari garis-garis tegak lurus pada garis penghubung antar stasiun hujan. Setiap stasiun memiliki wilayah pengaruh yang dinyatakan dalam



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

luas poligon tertentu ( $A_n$ ). Curah hujan rata-rata daerah kemudian dihitung berdasarkan penjumlahan hasil kali curah hujan di masing-masing stasiun dengan luas wilayah pengaruhnya, lalu dibagi dengan total luas DAS (Desi supriyadi, 2021).

Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$\bar{R} = \frac{A_1R_1 + A_2R_2 + \dots + A_nR_n}{A_t} \quad (3.11)$$

dimana:

- $\bar{R}$  = Curah hujan rata – rata
- $R_1 - R_n$  = Curah hujan pada masing - masing stasiun
- $A_1 - A_n$  = Luas yang dibatasi garis poligon ( $\text{km}^2$ )
- $A$  = Luas total catchment area

### 3.3.2 Pemilihan Parameter Statistik

Parameter yang digunakan dalam analisis frekuensi mencakup nilai rata-rata ( $\bar{R}$ ), standar deviasi (Sd), Koefisien variasi (Cv), Koefisien kemiringan (Cs), dan koefisien kurtosis (Ck) parameter ini digunakan untuk analisis distribusi menurut Yusran (2024).

#### 1. Nilai rata-rata

Parameter statistik dalam penelitian ini dihitung berdasarkan data curah hujan maksimum rata-rata selama 20 tahun terakhir. Perhitungan nilai rata-rata ( $\bar{R}$ ) dilakukan menggunakan persamaan berikut:

$$(\bar{R}) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Xi \quad (3.12)$$

Dengan:

- $(\bar{R})$  = Nilai rata-rata curah hujan (mm)
- $Xi$  = Curah hujan rencana tahunan (mm)
- $N$  = Jumlah data

#### 2. Standar deviasi

Deviasi standar (**Sd**) digunakan untuk menggambarkan tingkat penyebaran data terhadap nilai rata-ratanya. Nilai **Sd** yang besar menunjukkan variasi data yang tinggi, sedangkan nilai yang kecil mengindikasikan data lebih homogen. Persamaan deviasi standar menurut Soewarno (1991) dalam (H 2024). dituliskan sebagai berikut:



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum(Xi-R)^2}{n-1}} \quad (3.13)$$

Dengan:

Sd = Standar deviasi

**3. Koefisien variasi**

Koefisien variasi (*Coefficient of Variation/CV*) digunakan untuk menunjukkan tingkat keragaman data relatif terhadap nilai rata-ratanya. Parameter ini diperoleh dari perbandingan antara nilai deviasi standar dan nilai rata-rata suatu distribusi, sehingga dapat digunakan untuk membandingkan tingkat variasi antar kelompok data. Perhitungan koefisien variasi dilakukan menggunakan persamaan berikut:

$$Cv = \frac{Sd}{x} \quad (3.14)$$

Dengan:

Cv = Koefisien variasi curah hujan

Sd = Standar deviasi curah hujan

R̄ = Nilai rata-rata hujan

**4. Koefisien kemiringan**

Koefisien kemencengan (*Coefficient of Skewness*) digunakan untuk menggambarkan tingkat ketidaksimetrian suatu distribusi data terhadap nilai rata-ratanya. Nilai koefisien ini menunjukkan arah dan besarnya penyimpangan distribusi dari bentuk yang simetris. Perhitungannya dapat dilakukan menggunakan persamaan berikut:

$$Cs = \frac{n \sum_{i=1}^n (Xi - \bar{R})^3}{(n-1)(n-2)sd^3} \quad (3.15)$$

Dengan:

Cs = Koefisien skewness

n = Jumlah data

Xi = Data hujan atau debit ke-1

R̄ = Nilai rata-rata dari data sampel curah hujan

**5. Koefisien kurtois**

Perhitungannya bisa dilakukan dengan rumus sebagai berikut di bawah.

$$Ck = \frac{n^2 \sum_{i=1}^n (xi - \bar{R})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)sd^4} \quad (3.16)$$

Dengan:

Ck = Koefisien kurtois



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- n = Jumlah data
- $X_i$  = Data hujan atau debit ke-1
- $\bar{R}$  = Nilai rata-rata dari data sampel curah hujan
- Sd = Standar deviasi dari sampel curah hujan

3.3.3 Analisis Distribusi

1. Distribusi Normal

Perhitungan distribusi normal menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$X_T = \bar{X} + K \cdot sd \tag{3.17}$$

di mana:

$X_T$  = Perkiraan nilai yang diharapkan terjadi dengan periode ulang T tahunan,

$\bar{X}$  = Nilai rata-rata hitung variati

K = Faktor frekuensi dari distribusi normal (tabel z untuk distribusi normal), merupakan fungsi dari peluang atau periode ulang dan tipe model matematik distribusi peluang yang digunakan untuk analisis peluang.

Sd = Standar deviasi

Tabel 3.1 Probabilitas Distribusi Normal

Periode Ulang	Peluang	KT
1.001	0.999	-3.05
1.11	0.901	-1.28
2	0.5	0
2.5	0.4	0.5
3.33	0.300	0.52
4	0.25	0.67
5	0.2	0.84
10	0.1	1.28
20	0.05	1.64
25	0.04	1.78
50	0.02	2.05
100	0.01	2.33
200	0.005	2.58
500	0.002	2.88
1000	0.001	3.09

Sumber: Direktorat Jendral Pengairan, 1999

2. Distribusi Gumbel

Perhitungan distribusi Gumbel menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$X_t = X_a + \frac{Y_t - Y_n}{S_n} * S_x \tag{3.18}$$

di mana:

$X_t$  = Besarnya curah hujan yang diharapkan berulang setiap t tahun



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$X_a$  = Curah hujan rata – rata dari suatu catchment area

$Y_t$  = Reduce Variate (Tabel 3.2 Nilai Y sebagai fungsi T)

$$Y_t = -\ln \left[ -\ln \left\{ \frac{T-1}{T} \right\} \right] \quad (3.19)$$

$Y_m$  = Reduce Mean (Tabel 3.3 Reduce Mean ( $Y_m$ ))

$$Y_m = -\ln \left[ -\ln \left\{ \frac{(n+1) - m}{n+1} \right\} \right] \quad (3.20)$$

$S_n$  = Reduce Standart Deviation (Tabel 3.4 Reduced Standard Deviation ( $S_n$ ))

$$S_n = \sqrt{\frac{\sum(Y_m - Y_M)^2}{n-1}} \quad (3.21)$$

$S_x$  = Standar Deviasi

Tabel 3.2 Nilai Y sebagai fungsi T

T	Y
1.01	-1.53
1.58	0
2	0,3665
5	1,4999
10	2,2502
20	2,9606
25	3,1985
50	3,9019
100	4,6001

Sumber: (Direktorat Jendral Pengairan, 1999)

Tabel 3.3 Reduce Mean ( $Y_m$ )

No	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,4952	0,4996	0,5035	0,5070	0,5100	0,5128	0,5157	0,5181	0,5102	0,5520
20	0,5236	0,5252	0,5268	0,5283	0,5296	0,5300	0,5320	0,5882	0,5343	0,5353
30	0,5362	0,5371	0,5380	0,5388	0,5396	0,5400	0,5410	0,5418	0,5424	0,5430
40	0,5436	0,5442	0,5448	0,5453	0,5458	0,5468	0,5468	0,5473	0,5477	0,5481
50	0,5485	0,5489	0,5493	0,5497	0,5501	0,5504	0,5508	0,5511	0,5515	0,5518
60	0,5521	0,5524	0,5527	0,5530	0,5533	0,5535	0,5538	0,5540	0,5543	0,5545
70	0,5548	0,5550	0,5552	0,5555	0,5557	0,5569	0,5561	0,5563	0,5565	0,5567
80	0,5569	0,5570	0,5572	0,5574	0,5576	0,5578	0,5580	0,5581	0,5583	0,5585
90	0,5586	0,5587	0,5589	0,5591	0,5592	0,5593	0,5595	0,5596	0,5598	0,5599

Sumber: (C.D. Soenarto, Hidrologi Teknik, Edisi 2)

Tabel 3.4 Reduced Standard Deviation ( $S_n$ )

No	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0,9490	0,9676	0,9833	0,9971	1,0095	1,0206	1,0316	1,0411	1,0493	1,0565
20	1,0628	1,0690	1,0754	1,0811	1,0864	1,0915	1,0961	1,1004	1,1047	1,1080
30	1,1124	1,1159	1,1193	1,1226	1,1255	1,1285	1,1313	1,1339	1,1363	1,1388
40	1,1413	1,1436	1,1458	1,1480	1,1499	1,1519	1,1538	1,1557	1,1574	1,1590
50	1,1607	1,1623	1,1658	1,1658	1,1667	1,1681	1,1696	1,1708	1,1721	1,1734
60	1,1747	1,1759	1,1770	1,1782	1,1793	1,1803	1,1814	1,1824	1,1834	1,1844
70	1,1854	1,1863	1,1873	1,1881	1,1890	1,1898	1,1906	1,1915	1,1923	1,1930



80	1,1938	1,1945	1,1953	1,1959	1,1967	1,1973	1,1980	1,1987	1,1994	1,2001
90	1,2007	1,2007	1,2026	1,2032	1,2038	1,2044	1,2044	1,2049	1,2050	1,2060

Sumber: (C.D. Soenarto, Hidrologi Teknik, Edisi 2)

### 3. Distribusi Log pearson III

Perhitungan distribusi Log pearson III menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Log } X = \frac{\sum \text{Log } xi}{n} \quad (3.22)$$

$$\text{Log } X_{tr} = \text{Log } X + K \cdot S_i \quad (3.23)$$

$$C_s = \frac{n \cdot \sum (\text{Log } xi - \text{Log } X_a)^3}{(n - 1) \cdot (n - 2) \cdot (S_i)^3} \quad (3.24)$$

Dimana:

Log X = Nilai rata-rata dari data keseluruhan

Log X<sub>tr</sub> = Besarnya curah hujan rencana untuk periode ulang T tahun

K = Koefisien frekuensi, didapat berdasarkan hubungan nilai C<sub>s</sub> dengan periode ulang T

Harga yang diperoleh dari tabel 3.5 tergantung dari skew coefficient (C<sub>s</sub>) dan Percent change

Tabel 3.5 Nilai G berdasarkan skew coef. dan percent

Coef. C <sub>s</sub>	Periode Ulang (Tahun)					
	2	5	10	25	50	100
	Probabilitas Kemungkinan Terjadinya					
	50	20	10	4	2	1
2,5	-0,360	0,518	1,250	2,262	3,048	3,845
2,2	-0,330	0,574	1,284	2,240	2,970	3,705
2,0	-0,307	0,609	1,302	2,219	2,912	3,605
1,8	-0,282	0,643	1,318	2,193	2,848	3,499
1,6	-0,254	0,675	1,329	2,163	2,780	3,388
1,4	-0,225	0,705	1,337	2,128	2,706	3,271
1,2	-0,195	0,732	1,340	2,087	2,626	3,149
1,0	-0,164	0,758	1,340	2,043	2,542	3,022
0,9	-0,148	0,769	1,339	2,018	2,498	2,957
0,8	-0,132	0,780	1,336	1,998	2,453	2,891
0,7	-0,116	0,790	1,333	1,967	2,407	2,824
0,6	-0,099	0,800	1,328	1,939	2,359	2,755
0,5	-0,083	0,808	1,323	1,910	2,311	2,686
0,4	-0,066	0,816	1,317	1,880	2,261	2,615
0,3	-0,050	0,824	1,309	1,849	2,211	2,544
0,2	-0,033	0,830	1,301	1,818	2,159	2,472
0,1	-0,017	0,836	1,292	1,785	2,107	2,400
0,0	0,000	0,842	1,282	1,750	2,054	2,326
-0,1	0,017	0,836	1,270	1,716	2,000	2,252
-0,2	0,033	0,850	1,258	1,680	1,945	2,178
-0,3	0,050	0,853	1,245	1,643	1,890	2,104
-0,4	0,066	0,855	1,231	1,606	1,834	2,029
-0,5	0,083	0,856	1,216	1,567	1,777	1,955
-0,6	0,099	0,857	1,200	1,528	1,720	1,880

**Hak Cipta :**  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Coef. Cs	Periode Ulang (Tahun)					
	2	5	10	25	50	100
	Probabilitas Kemungkinan Terjadinya					
	50	20	10	4	2	1
-0,7	0,116	0,857	1,183	1,488	1,663	1,806
-0,8	0,132	0,856	1,166	1,448	1,606	1,733
-0,9	0,148	0,854	1,147	1,407	1,549	1,660
-1,0	0,164	0,852	1,128	1,366	1,492	1,588
-1,2	0,195	0,844	1,086	1,282	1,379	1,449
-1,4	0,225	0,832	1,041	1,198	1,270	1,318
-1,6	0,254	0,817	0,994	1,116	1,166	1,197
-1,8	0,282	0,799	0,945	1,035	1,069	1,087
-2,0	0,307	0,777	0,895	0,959	0,980	0,990
-2,2	0,330	0,752	0,844	0,888	0,900	0,905
-2,5	0,360	0,711	0,771	0,793	0,796	0,799
-3,0	0,396	0,636	0,660	0,666	0,666	0,667

Sumber : (C.D. Soenarto, Hidrologi Teknik, Edisi 2)

3.3.4 Penentuan Jenis Distribusi Sebaran

Masing-masing distribusi memiliki karakteristik yang berbeda sehingga perlu diuji kesesuaiannya dengan data hidrologi yang digunakan. Pemilihan distribusi yang tepat sangat penting untuk menghasilkan estimasi yang akurat. Oleh sebab itu, analisis frekuensi dilakukan dengan mempertimbangkan hasil pengujian data melalui beberapa metode berikut.

Tabel 3.6 Pedoman Pemilihan Distribusi Sebaran

No	Distribusi	Persyaratan
1	Normal	$Cs \approx 0$ $Cs \approx 3$
2	Gumbel	$Cs = 1,14$ $Ck = 5,4$
3	Log Pearson	Selain dari data di atas

Sumber:

3.3.5 Uji Kesesuaian Distribusi

1. Chi Kuadrat

Uji ini digunakan untuk menguji simpangan secara vertical yang ditentukan rumus sebagai berikut:

$$X_i^k = \frac{[O_i - E_i]^2}{E_i} \quad (3.25)$$

Dimana:

X = Parameter Chi kuadrat yang dihitung

k = Jumlah sub kelompok

O<sub>i</sub> = Jumlah nilai pengamatan pada sub kelompok ke-i

E<sub>i</sub> = Jumlah nilai teoritis pada sub kelompok ke-i,

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Jumlah kelas distribusi dan batas kelas dihitung dengan rumus:

$$K = 1 + 3,22 \text{ Log } n \quad (3.26)$$

Dimana:

$n$  = Banyaknya data

Besarnya nilai derajat kebebasan,  $Dk$  dihitung dengan rumus:

$$Dk = K - 1 \quad (3.27)$$

$Dk$  = derajat kepercayaan

$K$  = banyaknya kelas

Selain menghitung derajat kebebasan ( $DK$ ) untuk memperoleh nilai  $X^2$ , pengujian kecocokan distribusi juga dilakukan dengan mempertimbangkan nilai galat maksimum ( $\alpha$ ). Tingkat kesesuaian distribusi dapat diketahui berdasarkan nilai derajat kepercayaan yang disajikan pada tabel berikut.

dk	$\alpha$					
	0.005	0.01	0.025	0.05	0.1	0.25
1	7.879	6.635	5.024	3.841	2.706	9.000
2	10.597	9.21	7.378	5.991	4.605	2.773
3	12.838	11.345	9.348	7.815	6.251	4.108
4	14.86	13.277	11.143	9.488	7.779	5.385
5	16.75	15.086	12.833	11.07	9.236	6.626
6	18.548	16.812	14.449	12.592	10.645	7.841
7	20.278	18.475	16.013	14.067	12.017	9.037
8	21.955	20.09	17.535	15.507	13.362	10.219
9	23.589	21.666	19.023	16.919	14.684	11.389
10	25.188	23.209	20.483	18.307	15.987	12.549
11	26.757	24.725	21.92	19.675	17.275	13.701
12	28.300	26.217	23.337	21.026	18.549	14.845
13	29.819	27.688	24.736	22.362	19.812	15.984
14	31.319	29.141	26.119	23.685	21.064	17.117
15	32.801	30.578	27.488	24.996	22.307	18.245
16	34.267	32.000	28.845	26.296	23.542	19.369
17	35.718	33.409	30.191	27.587	24.769	20.489
18	37.156	34.805	31.526	28.869	25.989	21.605
19	38.582	36.191	32.852	30.144	27.204	22.718
20	39.997	37.566	34.17	31.41	28.412	23.828

Gambar 3.4 Nilai Derajat Kepercayaan  
Sumber: (Niki Gustav Schulz1, 2021)

Apabila  $X^2 < X_{cr}^2$  berarti distribusi dapat di terima, jika sebaliknya berarti tidak di terima.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Smirnov-Kolmogorov

Uji ini dilakukan secara horizontal dengan menggunakan selisih simpangan maksimum antara teoritis dan empiris. Berikut persamaan uji Smirnov Kolmogorov:

$$D_n = \max|P(x) - P_0(x)| \quad (3.28)$$

Dimana:

$D_n$  = Jarak vertical maksimum antara pengamatan dan teoritisnya

$P(x)$  = Probabilitas dari sampel data

$P_0(x)$  = Probabilitas dari teoritisnya

N	$\alpha$			
	0,20	0,10	0,05	0,01
5	0,45	0,51	0,56	0,67
10	0,32	0,37	0,41	0,49
15	0,27	0,30	0,34	0,40
20	0,23	0,26	0,29	0,36
25	0,21	0,24	0,27	0,32
30	0,19	0,22	0,24	0,29
35	0,18	0,20	0,23	0,27
40	0,17	0,19	0,21	0,25
45	0,16	0,18	0,20	0,24
50	0,15	0,17	0,19	0,23
N > 50	$\frac{1,07}{N^{0,5}}$	$\frac{1,22}{N^{0,5}}$	$\frac{1,36}{N^{0,5}}$	$\frac{1,63}{N^{0,5}}$

Gambar 3.5 Nilai Kritis Uji Smirnov-Kolmogorov

Sumber: (Niki Gustav Schulz1, 2021)

Apabila nilai  $D_{\max} > D_{\text{tabel}}$  maka di tolak dan  $D_{\max} \leq D_{\text{tabel}}$  maka diterima.

3.3.6 Koefisien Pengaliran

Koefisien limpasan menggambarkan proporsi curah hujan yang berubah menjadi aliran permukaan dibandingkan dengan total curah hujan yang terjadi pada suatu wilayah (Firjatullah et al. 2020). Penentuan nilainya didasarkan pada jenis tutupan lahan dengan mengacu pada referensi Kodoatie dan Syarief dalam *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu* dari (Desi supriyadi 2021).

Tabel 3.7 Koefisien Pengaliran 1

Jenis Lahan	Nilai C
Hutan Lahan Kering Sekunder	0,03
Belukar	0,07
Hutan Tanaman Industri	0,05
Hutan Rawa Sekunder	0,15
Perkebunan	0,4
Pertanian Lahan Kering	0,1
Pertanian Lahan Kering Campur	0,1



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pemukiman	0,6
Sawah	0,15
Tambak	0,05
Terbuka	0,2
Perairan	0,05

Sumber: (Yuniastiti n.d.)

Tabel 3.8 Koefisien Pengaliran 2

No	Kondisi Permukaan Tanah	Koefisien Pengaliran (C)
1	Jalan beton dan jalan aspal	0,70 – 0,95
2	Jalan kerikil dan jalan tanah	0,40 – 0,70
3	Bahu jalan – tanah berbutir halus	0,40 – 0,65
4	Bahu jalan – tanah berbutir kasar	0,10 – 0,20
5	Bahu jalan – batuan masif keras	0,70 – 0,85
6	Bahu jalan – batuan masif lunak	0,60 – 0,75
7	Daerah perkotaan	0,70 – 0,95
8	Daerah pinggir kota	0,60 – 0,70
9	Daerah industri	0,60 – 0,70
10	Permukiman padat	0,60 – 0,80
11	Permukiman tidak padat	0,40 – 0,60
12	Taman dan kebun	0,20 – 0,40
13	Persawahan	0,45 – 0,60

Sumber: (Desi supriyadi 2021)

3.3.7 Hujan Rancangan

1. Curah hujan efektif

Hujan total yang menghasilkan limpasan langsung (*direct runoff*). Limpasan langsung terdiri dari dari limpasan permukaan (*surface runoff*) dan air yang masuk ke dalam tanah kemudian Kembali pada tempat yang lebih rendah (*interflow*).

Perhitungan hujan efektif dapat digunakan persamaan berikut:

$R_{eff} = C.Rt$  (3.29)

Dengan:

- $R_{eff}$  = rata-rata hujan dari awal sampai ke-t (mm)
- C = koefisien pengaliran
- $Rt$  = curah hujan rancangan (mm)

2. Curah hujan jam jaman (Mononobe)



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Rumus Mononobe merupakan formula yang sering diterapkan untuk menentukan intensitas curah hujan harian dalam metode rasional. Persamaan Mononobe tersebut dinyatakan sebagai berikut:

$$Rt = \frac{R24}{24} \left( \frac{24}{T} \right)^{\frac{2}{3}} \quad (3.30)$$

**Keterangan:**

- Rt = Intensitas hujan rerata dalam T jam (mm/jam)
- R24 = Curah hujan maksimum dalam 1 hari (mm)
- T = Lamanya curah hujan (jam)

kemudian ditetapkan Rasio Curah Hujan jam ke-T, dengan rumus:

$$RT = t \cdot Rt - (t - 1) \cdot R(t-1) \quad (3.31)$$

**Keterangan:**

- RT = Curah hujan jam ke-T
- t = Waktu ke
- Rt = Curah hujan saat jam tersebut (saat t)
- R(t-1) = Intensitas hujan saat jam sebelumnya

3.3.8 Perhitungan HSS

1. HSS Nakayasu

Berikut parameter dan persamaan yang digunakan pada metode HSS Nakayasu berdasarkan SNI 2415:2016:

a) Time lag ( $T_g$ ) dan Waktu Puncak ( $T_p$ )

$$T_g = 0,4 + 0,058 L \quad \text{untuk } L \geq 15 \text{ km} \quad (3.32)$$

$$T_g = 0,21 L^{0,7} \quad \text{untuk } L < 15 \text{ km} \quad (3.33)$$

$$T_r = 0,75 T_g \quad (3.34)$$

$$T_p = T_g + 0,8 T_r \quad (3.35)$$

**Keterangan:**

- $T_p$  = Waktu menuju puncak banjir (h);
- $T_g$  (time lag) = Waktu keterlambatan antara pusat hujan efektif dan debit puncak (h);
- $T_r$  = Durasi hujan efektif (h);
- L = Panjang sungai utama (km).

b) Debit puncak untuk hujan efektif 1 mm pada daerah seluas A Km<sup>2</sup>

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$T_{0,3} = \alpha \times T_g \quad (3.36)$$

$$Q_p = \frac{C \times A \times Re}{3,6(0,3 \times T_p + T_{0,3})} \quad (3.37)$$

**Keterangan:**

- Q<sub>p</sub> = Debit puncak banjir (m<sup>3</sup>/s);
- Re = Hujan efektif satuan (1 mm);
- T<sub>p</sub> = Waktu dari awal hujan hingga puncak banjir (h);
- A = Luas DAS (km<sup>2</sup>);
- T<sub>0,3</sub> = Waktu penurunan debit dari puncak hingga 30% debit puncak
- α = Parameter bentuk hidrograf, digunakan untuk menentukan T<sub>0,3</sub>, dimana nilai parameter α ditentukan berdasarkan karakteristik DAS:

- α = 2,0 → untuk DAS dengan karakteristik umum;
- α = 1,5 → jika bagian naik hidrograf lambat dan penurunan cepat;
- α = 3,0 → jika bagian naik hidrograf cepat dan penurunan lambat.

Nilai α akan memengaruhi tinggi debit puncak hidrograf; semakin kecil nilai α, debit puncak cenderung meningkat, dan sebaliknya, semakin besar nilai α, debit puncak akan lebih rendah.

2. HSS SCS

Berikut parameter dan persamaan yang dipakai HSS SCS:

a) Data Karakteristik Fisik DAS

Untuk menghitung hidrograf satuan sintetis (HSS) metode SCS, diperlukan data karakteristik fisik DAS yang menjadi dasar dalam penentuan time lag.

Beberapa parameter fisik yang umum digunakan antara lain:

- Luas DAS (A) – berpengaruh langsung terhadap volume limpasan
- Panjang sungai utama (L) – digunakan dalam berbagai persamaan time lag;
- Kemiringan sungai (S) – memengaruhi kecepatan aliran dan waktu konsentrasi

b) Waktu Puncak (T<sub>p</sub>) dan Waktu Dasar (T<sub>b</sub>)



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dalam Standar ini persamaan time lag yang digunakan untuk menghitung persamaan Snyder (dengan  $n = 0,3$ )

$$Tc = 0,01947 L^{0,77} S^{-0,385} \quad (3.38)$$

$$tp = 0,6 Tc \quad (3.39)$$

$$Tp = \frac{tr}{2} + tp \quad (3.40)$$

**Keterangan:**

- $Tc$  = Waktu konsentrasi (h);
- $tp$  = Time Lag (h);
- $Tp$  = Waktu puncak (h);
- $tr$  = Hujan efektif (jam);
- $1,67 Tp$  = Waktu turun (jam);
- $2,67 Tp$  = Basis hidrograf (jam).

c) Debit puncak

Jika harga waktu puncak dan waktu dasar diketahui, maka debit puncak hidrograf satuan sintetis akibat tinggi hujan satu satuan  $R = 1$  mm yang jatuh selama durasi hujan satu satuan  $Tr = 1$  h.

$$Qp = \frac{CA}{Tp} \quad (3.41)$$

**Keterangan:**

- $Qp$  = Debit puncak hidrograf satuan ( $m^3/s$ );
- $C$  = Konstanta : 2,08;
- $A$  = Luas DAS ( $km^2$ )
- $Tp$  = Waktu naik hidrograf

3. HSS Snyder alexeyev

Berikut persamaan rumus yang dipakai HSS Snyder-alexeyev:

a) Waktu time lag, lama hujan efektif, waktu puncak ( $Tp$ )

- Time lag ( $T_L$ )

Untuk time lag digunakan persamaan time lag dari Snyder (dengan  $n = 0,3$ ).

$$tp = C1 (L x Lc)^n \quad (3.42)$$

**Keterangan:**

- $C1$  = Koefisien penyesuaian waktu (untuk proses kalibrasi);

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- $t_p$  = Waktu titik berat curah hujan efektif (h);
- $L$  = Panjang sungai (km);
- $L_c$  = Jarak titik berat ke outlet (km)

- Hujan Efektif

$$t_c = \frac{t_p}{5,5} \quad (3.43)$$

Jika  $t_c > t_R$

$$t'p = t_p + 0,25 (t_R - t_c) \quad (3.44)$$

sehingga waktu untuk mencapai debit maksimum

$$T_p = t'p + 0,5 (t_R - t_c) \quad (3.45)$$

Jika  $t_c < t_R$

$$T_p = t_p + 0,5 t_R \quad (3.46)$$

**Keterangan:**

- $T_p$  = Waktu puncak
- $t_R$  = Hujan efektif (jam)

- Waktu puncak

Untuk menghitung waktu puncak (*time to peak*) perlu diketahui durasi curah hujan satuan  $T_r$  dan durasi hujan efektif  $T_e$ .

$$T_e = \frac{t_p}{5,5} \quad (3.47)$$

Jika  $t_e < t_R$ , maka  $T_p = t_p + 0,75 t_R$

Jika  $t_e > t_R$ , maka  $T_p = t_p + 7,5 t_R$

**Keterangan:**

- $T_p$  = Waktu penaikan banjir (*time rise to peak*);
- $t_R$  = Durasi curah hujan satuan (h)

b) Debit Puncak

Jika harga waktu puncak dan waktu dasar diketahui, maka debit puncak hidrograf satuan sintesis akibat tinggi hujan satu satuan  $R = 1$  mm yang jatuh selama durasi hujan satuan  $T_r = 1$  h

$$Q_p = q_p \frac{25,4A}{1000} \quad (3.48)$$

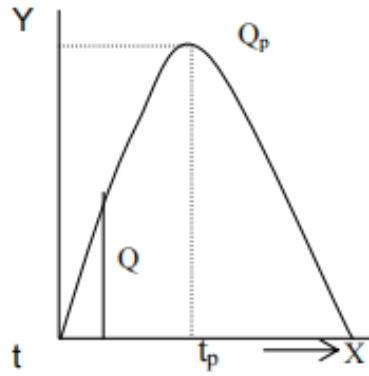
**Keterangan:**

- $Q_p$  = Debit puncak hidrograf satuan (m<sup>3</sup>/s);
- $R_e$  = Hujan efektif satuan (1 mm);

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- $T_p$  = Waktu puncak (h);  
 $A$  = Luas DAS (km<sup>2</sup>);  
 $C_p$  = Koefisien debit.



Gambar 3.6 Hidrograf Satuan

$$Q = f(t) \quad (3.49)$$

$$Y = \frac{Q}{Q_p} \quad X = \frac{t}{T_p} \quad (3.50)$$

$$Y = 10^{-a} \frac{(1-x)^2}{x}, \text{ Persamaan Alexeyev} \quad (3.51)$$

$$a = 1,32 \lambda^2 + 0,15\lambda + 0,045 \quad (3.52)$$

$$W = 1000h \cdot A \quad (3.53)$$

4. HSS ITB-1

Berikut persamaan rumus yang dipakai HSS ITB-1:

- a) Waktu puncak ( $T_p$ ) dan waktu dasar ( $T_b$ )

$$t_p = Ct \cdot 0,81225 L^{0,6} \quad (3.54)$$

$$T_p = t_p + 0,50 T_r \quad (3.55)$$

$$T_b = (10 - 20) * T_p \quad (3.56)$$

**Keterangan:**

- $t_p$  = Time lag (jam)  
 $C_t$  = Koefisien kalibrasi  
 $L$  = Panjang sungai (km)  
 $T_p$  = Waktu puncak (jam)  
 $T_r$  = Durasi hujan (jam)  
 $T_b$  = Waktu dasar (jam)

- b) Bentuk dasar hidrograf



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HSS ITB-1 memiliki persamaan lengkung naik dan lengkung turun seluruhnya yang dinyatakan dengan satu persamaan yang sama yaitu:

$$Tb = (10 - 20) * Tp \tag{3.57}$$

$$q(t) = \exp \left\{ 2 - t - \frac{1}{t} \right\}^{aCp}$$

c) Debit puncak

$$Qp = \frac{R}{3,6Tp} \frac{A_{DAS}}{A_{HSS}} \tag{3.58}$$

**Keterangan:**

- Qp = Debit puncak hidrograf satuan (m<sup>3</sup>/s);
- R = Curah hujan satuan (mm);
- Tp = Waktu mencapai puncak (jam);
- A<sub>DAS</sub> = Luas DAS (km<sup>2</sup>);
- A<sub>HSS</sub> = Luas kurva hidrograf satuan tak berdimensi (*dimensionless unit hydrograph*) yang dilakukan secara numerik dengan metode trapesium.

5. HSS GAMA-1

➤ Berikut tiga komponen dasar dipakai HSS GAMA-1:

a) Waktu naik (TR)

$$TR = 0,43 \left( \frac{L}{100 SF} \right)^3 + 1,0665 SIM + 1,2775 \tag{3.59}$$

**Keterangan:**

- TR = Waktu naik (jam)
- L = Panjang sungai (km)
- SF = faktor sumber, yaitu perbandingan antara jumlah panjang sungai tingkat 1 dengan jumlah panjang sungai semua tingkat.
- SIM = faktor simetri yang ditetapkan sebagai hasil kali antara faktor lebar (WF) dengan luas relatif DAS sebelah hulu (RUA).
- WF = faktor lebar, yaitu perbandingan antara lebar DAS yang diukur pada titik di sungai yang berjarak ¾ L dan lebar DAS yang diukur pada titik yang berjarak ¼ L dari tempat pengukuran.

b) Debit puncak (Qp)

$$Qp = 0,1836 A^{0,5886} JN^{0,2381} TR^{-0,4008} \tag{3.60}$$

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**Keterangan:**

- $Q_p$  = Debit puncak ( $m^3/s$ ).
- $J_N$  = Jumlah pertemuan sungai.
- $TR$  = Waktu naik (jam).
- $A$  = Luas DAS.

c) Waktu dasar (TB)

$$TB = 27,4132 TR^{0,1457} S^{-0,0956} SN^{0,7344} RUA^{0,2574} \quad (3.61)$$

**Keterangan:**

- $TB$  = Waktu dasar (jam).
- $TR$  = Waktu naik (jam).
- $S$  = Kemiringan sungai rata-rata.
- $SN$  = Frekuensi sumber, yaitu perbandingan antara jumlah segmen sungai tingkat 1 dengan jumlah sungai semua tingkat
- $RUA$  = Luas DAS sebelah hulu ( $km^2$ )

- Hujan efektif didapat dengan cara metode  $\emptyset$  indeks yang dipengaruhi oleh fungsi luas DAS dan frekuensi sumber (SN), dirumuskan sebagai berikut:

$$\emptyset = 10,4903 - 3,895 \cdot 10^{-6} A^2 + 1,6985 \cdot 10^{-13} \left(\frac{A}{SN}\right)^2 \quad (3.62)$$

**Keterangan:**

- $\emptyset$  = indeks infiltrasi (mm/jam)
- $A$  = luas DAS ( $km^2$ )
- $SN$  = frekuensi sumber, yaitu perbandingan antara jumlah segmen sungai tingkat 1 dengan jumlah sungai semua tingkat.

- Aliran dasar dapat didekati sebagai fungsi luas DAS dan kekerapan jaringan sungai yang dirumuskan sebagai berikut:

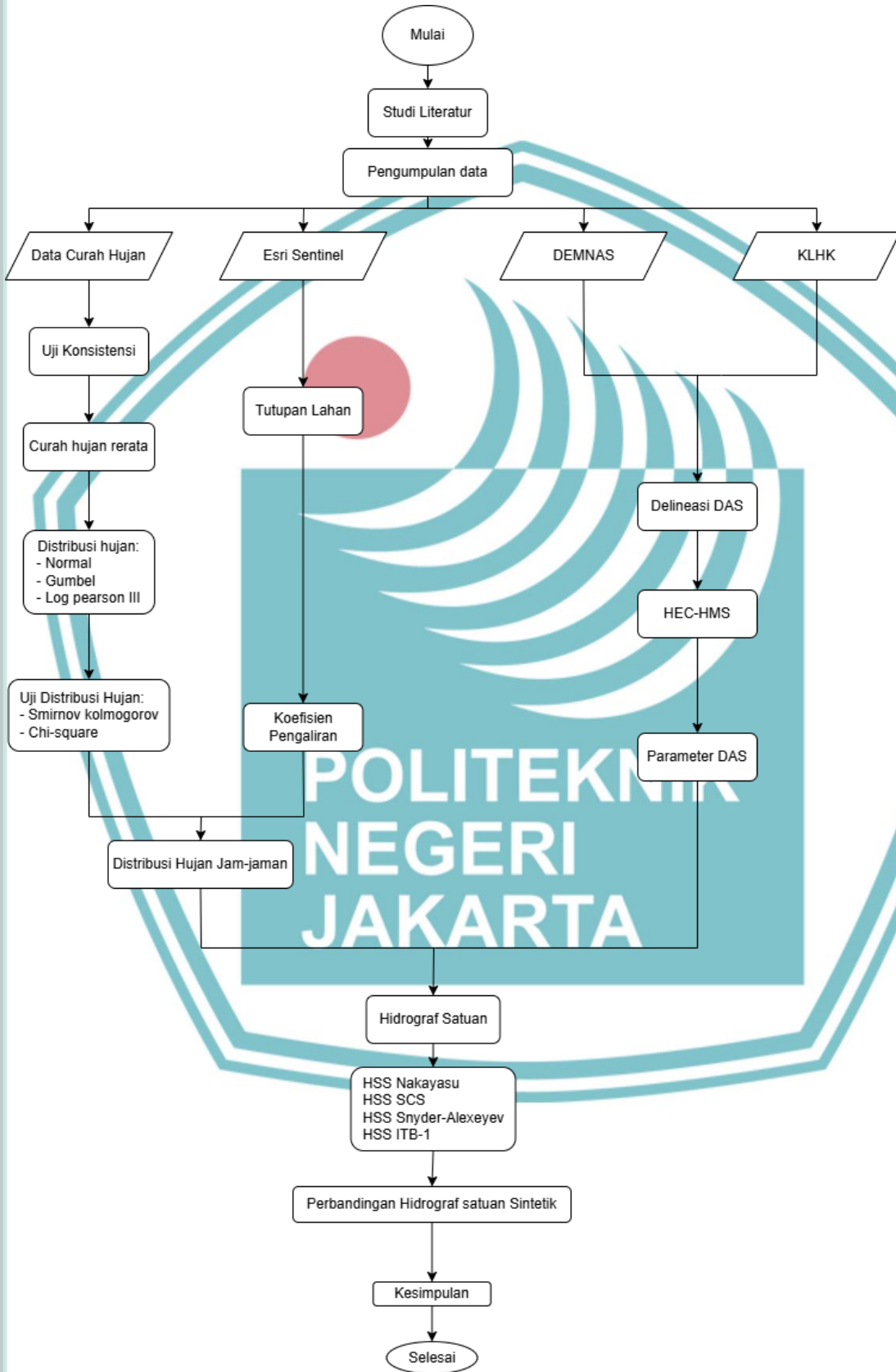
$$QB = 0,4751 \cdot A^{0,6444} \cdot D^{0,943} \quad (3.63)$$

**Keterangan:**

- $QB$  = Aliran dasar ( $m^3/s$ )
- $A$  = luas DAS ( $km^2$ )
- $D$  = Kerapatan jaringan sungai ( $km/km^2$ )

- Besarnya hidrograf banjir dihitung dengan mengalikan hujan efektif dengan periode ulang tertentu dengan hidrograf satuan.

### 3.4 DIAGRAM ALIR PENELITIAN



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**Hak Cipta:**

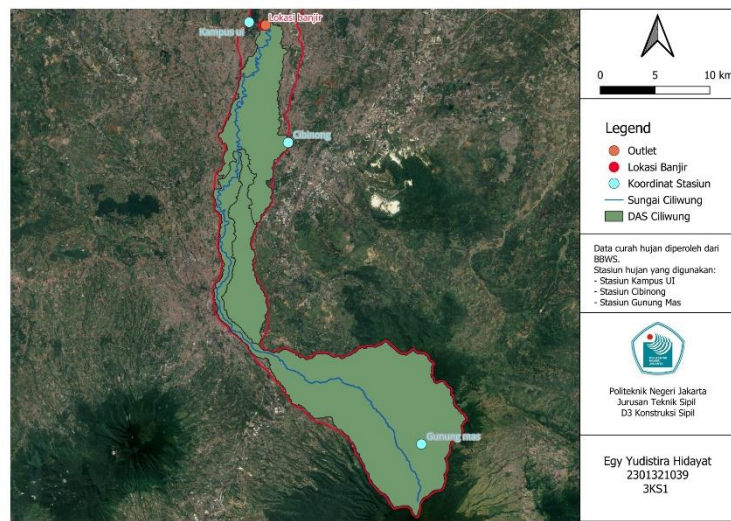
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 DATA CURAH HUJAN

Pada Penelitian ini curah hujan yang digunakan berasal dari Balai Besar Wilayah Sungai Ciliwung-Cisadane (BBWS) yaitu Stasiun Kampus UI, Cibinong, dan Gunung mas. Data hujan yang digunakan ialah data hujan maksimum dari tahun 2010 – 2024 yaitu selama 15 tahun. Berikut data curah hujan maksimum yang sudah di olah pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Peta Stasiun Hujan

Tabel 4.1 Data Curah Hujan Maksimum Tahunan

No	Tahun	Curah Hujan Maksimum Tahunan		
		Kampus UI	Gunung mas	Cibinong
1	2010	109,0	106,0	75,0
2	2011	117,4	115,0	90,0
3	2012	128,2	80,0	89,0
4	2013	101,7	120,0	82,0
5	2014	151,5	120,0	81,0
6	2015	97,2	58,0	70,0
7	2016	141,5	90,0	135,0
8	2017	105,7	112,0	85,0
9	2018	95,2	150,0	100,0
10	2019	122,6	132,0	107,5
11	2020	155,2	127,5	104,0
12	2021	132,6	132,0	105,0
13	2022	119,4	106,0	146,0
14	2023	86,5	94,0	104,5
15	2024	113,5	97,5	107,0



## 4.2 Uji DATA CURAH HUJAN

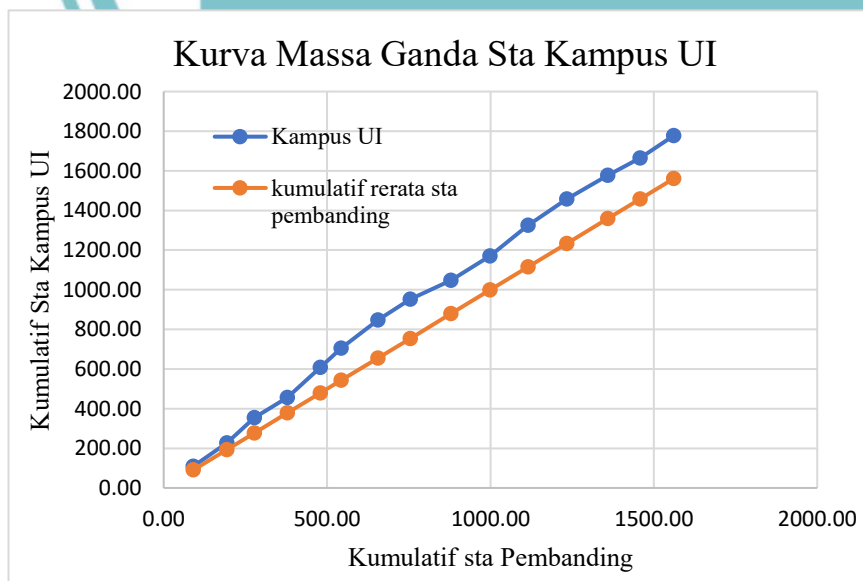
### 4.2.1 Uji Konsistensi (Kurva Massa Ganda)

Perhitungan dari pengujian konsistensi ini untuk mengetahui data yang menyimpang dari data hujan yang dimiliki. Pada stasiun Kampus UI, Cibinong, dan Gunung mas yang disajikan sebagai berikut.

- Stasiun Kampus UI

Tabel 4.2 Perhitungan KMG Stasiun Kampus UI

No	Tahun	Kampus UI	Kumulatif Sta Kampus UI	Sta Pemanding		Rata-rata pemanding	Kumulatif rerata sta pemanding
				Gunung Mas	Cibinong		
1	2010	109,00	109,00	106,00	75,00	90,50	90,50
2	2011	117,40	226,40	115,00	90,00	102,50	193,00
3	2012	128,20	354,60	80,00	89,00	84,50	277,50
4	2013	101,70	456,30	120,00	82,00	101,00	378,50
5	2014	151,50	607,80	120,00	81,00	100,50	479,00
6	2015	97,20	705,00	58,00	70,00	64,00	543,00
7	2016	141,50	846,50	90,00	135,00	112,50	655,50
8	2017	105,70	952,20	112,00	85,00	98,50	754,00
9	2018	95,20	1047,40	150,00	100,00	125,00	879,00
10	2019	122,60	1170,00	132,00	107,50	119,75	998,75
11	2020	155,20	1325,20	127,50	104,00	115,75	1114,50
12	2021	132,60	1457,80	132,00	105,00	118,50	1233,00
13	2022	119,40	1577,20	106,00	146,00	126,00	1359,00
14	2023	86,50	1663,70	94,00	104,50	99,25	1458,25
15	2024	113,50	1777,20	97,50	107,00	102,25	1560,50



Gambar 4.2 KMG Stasiun UI

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Data hujan kumulatif Stasiun Kampus UI dan stasiun pembanding pada Tabel 4.2 disajikan dalam bentuk grafik kurva massa ganda untuk mengevaluasi konsistensi data curah hujan, Berdasarkan Gambar 4.2 terlihat adanya penyimpangan antara Stasiun Kampus UI dan stasiun pembanding, sehingga perlu dilakukan koreksi data dengan metode berikut.

- $\tan \alpha$  (2010-2013) = 1,231
- $\tan \alpha_0$  (2014-2025) = 0,939
- $F_k = \frac{\tan \alpha}{\tan \alpha_0} = 0,763$

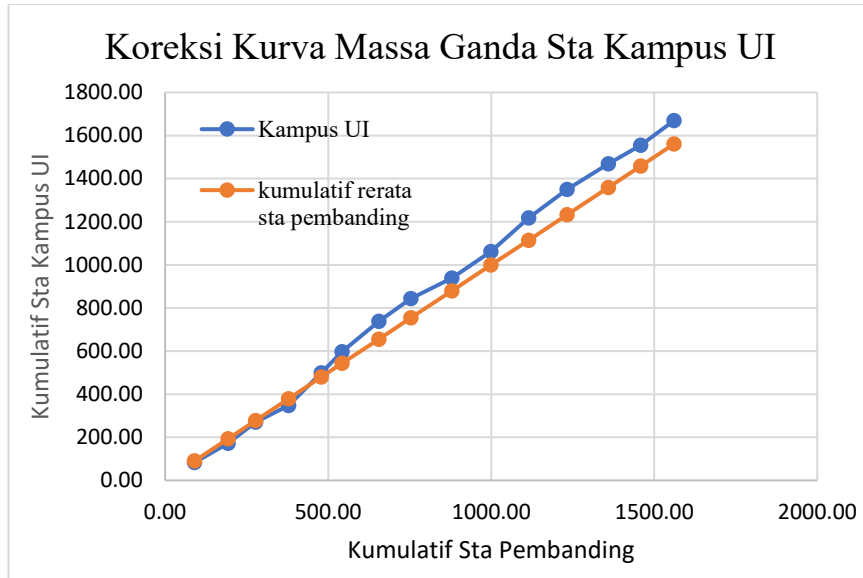
Nilai yang menyimpang dikalikan dengan koefisien koreksi dengan perhitungan sebagai berikut.

Tabel 4.3 Perhitungan Koreksi Stasiun Kampus UI

Tahun	Data hujan	Koefisien koreksi	Hasil	Kumulatif terkoreksi
2010	109,00	0,763	83,160	83,160
2011	117,40	0,763	89,569	172,728
2012	128,20	0,763	97,808	270,537
2013	101,70	0,763	77,590	348,127
2014	151,50	1,000	151,500	499,627
2015	97,20	1,000	97,200	596,827
2016	141,50	1,000	141,500	738,327
2017	105,70	1,000	105,700	844,027
2018	95,20	1,000	95,200	939,227
2019	122,60	1,000	122,600	1061,827
2020	155,20	1,000	155,200	1217,027
2021	132,60	1,000	132,600	1349,627
2022	119,40	1,000	119,400	1469,027
2023	86,50	1,000	86,500	1555,527
2024	113,50	1,000	113,500	1669,027

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.3 KMG Koreksi Stasiun Kampus UI

Hasil pada Gambar 4.3 menunjukkan bahwa data curah hujan Stasiun Kampus UI periode 2010–2013 yang mengalami penyimpangan telah dikoreksi menggunakan faktor koreksi sebesar 0,763. Berdasarkan kurva massa ganda menghasilkan kemiringan sebesar 47,64° menunjukkan pola yang konsisten.

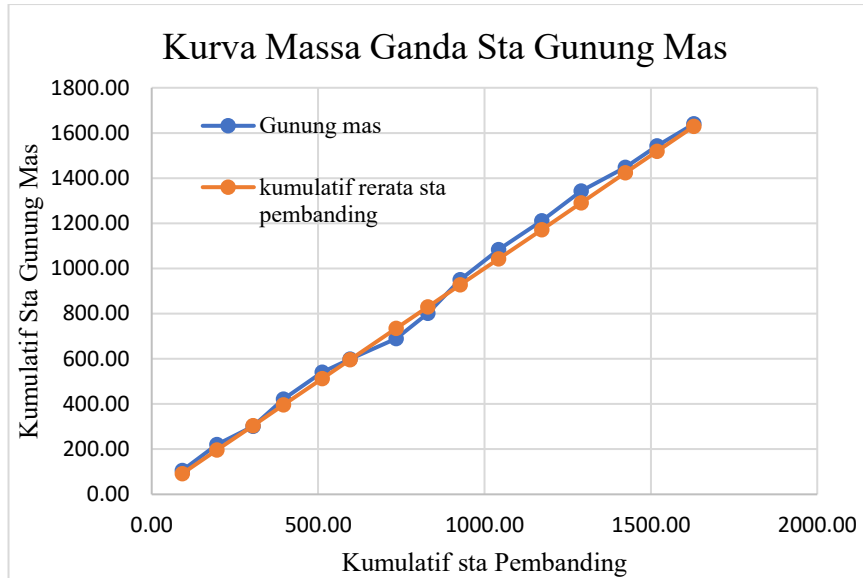
- Stasiun Gunung Mas

Tabel 4.4 Perhitungan KMG Stasiun Gunung Mas

No	Tahun	Gunung Mas	Kumulatif Sta Gunung Mas	Sta Pembanding		Rata-rata pembanding	Kumulatif rerata sta pembanding
				Kampus UI	Cibinong		
1	2010	106,00	106,00	109,00	75,00	92,00	92,00
2	2011	115,00	221,00	117,40	90,00	103,70	195,70
3	2012	80,00	301,00	128,20	89,00	108,60	304,30
4	2013	120,00	421,00	101,70	82,00	91,85	396,15
5	2014	120,00	541,00	151,50	81,00	116,25	512,40
6	2015	58,00	599,00	97,20	70,00	83,60	596,00
7	2016	90,00	689,00	141,50	135,00	138,25	734,25
8	2017	112,00	801,00	105,70	85,00	95,35	829,60
9	2018	150,00	951,00	95,20	100,00	97,60	927,20
10	2019	132,00	1083,00	122,60	107,50	115,05	1042,25
11	2020	127,50	1210,50	155,20	104,00	129,60	1171,85
12	2021	132,00	1342,50	132,60	105,00	118,80	1290,65
13	2022	106,00	1448,50	119,40	146,00	132,70	1423,35
14	2023	94,00	1542,50	86,50	104,50	95,50	1518,85
15	2024	97,50	1640,00	113,50	107,00	110,25	1629,10

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.4 KMG Stasiun Gunung Mas

Data hujan kumulatif Stasiun Gunung Mas dan stasiun pemanding pada Tabel 4.4 dalam bentuk grafik kurva massa ganda untuk mengevaluasi konsistensi data curah hujan. Berdasarkan Gambar 4.4 tidak terlihat adanya penyimpangan antara Stasiun Gunung Mas dan stasiun pemanding, sehingga data curah hujan pada stasiun tersebut dinyatakan konsisten.

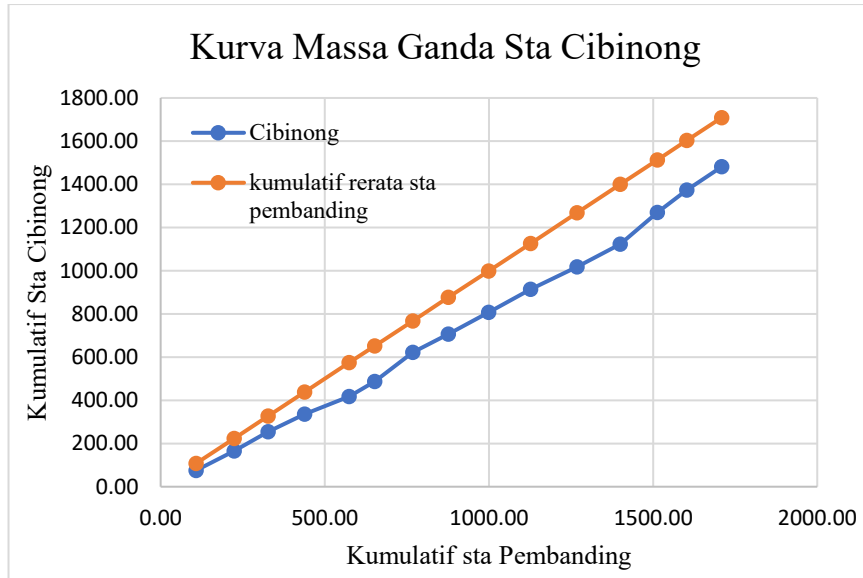
- Stasiun Cibinong

Tabel 4.5 Perhitungan KMG Stasiun Cibinong

No	Tahun	Cibinong	Kumulatif Sta Cibinong	Sta Pemanding		Rata-rata pemanding	Kumulatif rerata sta pemanding
				Kampus UI	Gunung Mas		
1	2010	75,00	75,00	109,00	106,00	107,50	107,50
2	2011	90,00	165,00	117,40	115,00	116,20	223,70
3	2012	89,00	254,00	128,20	80,00	104,10	327,80
4	2013	82,00	336,00	101,70	120,00	110,85	438,65
5	2014	81,00	417,00	151,50	120,00	135,75	574,40
6	2015	70,00	487,00	97,20	58,00	77,60	652,00
7	2016	135,00	622,00	141,50	90,00	115,75	767,75
8	2017	85,00	707,00	105,70	112,00	108,85	876,60
9	2018	100,00	807,00	95,20	150,00	122,60	999,20
10	2019	107,50	914,50	122,60	132,00	127,30	1126,50
11	2020	104,00	1018,50	155,20	127,50	141,35	1267,85
12	2021	105,00	1123,50	132,60	132,00	132,30	1400,15
13	2022	146,00	1269,50	119,40	106,00	112,70	1512,85
14	2023	104,50	1374,00	86,50	94,00	90,25	1603,10
15	2024	107,00	1481,00	113,50	97,50	105,50	1708,60

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.5 KMG Stasiun Cibinong

Data hujan kumulatif Stasiun Cibinong dan stasiun perbandingan pada Tabel 4.5 disajikan dalam bentuk grafik kurva massa ganda untuk mengevaluasi konsistensi data curah hujan. Berdasarkan Gambar 4.5, terlihat adanya penyimpangan antara Stasiun Cibinong dan stasiun perbandingan, sehingga perlu dilakukan koreksi data dengan metode berikut.

- $\tan \alpha$  (2010-2013) = 0,794
- $\tan \alpha_0$  (2014-2024) = 1,097
- $F_k = \frac{\tan \alpha}{\tan \alpha_0} = 1,381$

Nilai yang menyimpang dikalikan dengan koefisien koreksi dengan perhitungan sebagai berikut.

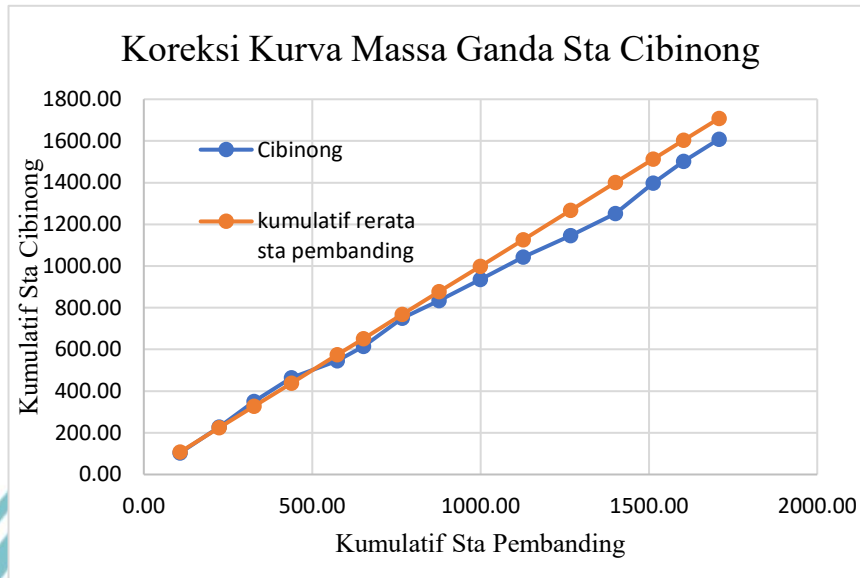
Tabel 4.6 Perhitungan Koreksi KMG Stasiun Cibinong

Tahun	Data hujan	Koefisien koreksi	Hasil	Kumulatif terkoreksi
2010	75,00	1,381	103,551	103,551
2011	90,00	1,381	124,261	227,812
2012	89,00	1,381	122,881	350,693
2013	82,00	1,381	113,216	463,909
2014	81,00	1,000	81,000	544,909
2015	70,00	1,000	70,000	614,909
2016	135,00	1,000	135,000	749,909
2017	85,00	1,000	85,000	834,909
2018	100,00	1,000	100,000	934,909
2019	107,50	1,000	107,500	1042,409
2020	104,00	1,000	104,000	1146,409
2021	105,00	1,000	105,000	1251,409
2022	146,00	1,000	146,000	1397,409

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tahun	Data hujan	Koefisien koreksi	Hasil	Kumulatif terkoreksi
2023	104,50	1,000	104,500	1501,909
2024	107,00	1,000	107,000	1608,909



Gambar 4.6 Koreksi KMG Stasiun Cibinong

Hasil pada Gambar 4.6 menunjukkan bahwa data curah hujan Stasiun Cibinong periode 2010–2013 yang mengalami penyimpangan telah dikoreksi menggunakan faktor koreksi sebesar 0,794, Berdasarkan kurva massa ganda menghasilkan kemiringan sebesar  $42,10^\circ$  menunjukkan pola yang konsisten,

Berikut Rekapitulasi hasil perhitungan uji konsistensi yang disajikan pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Data Hujan Terkoreksi

No	Tahun	Kampus UI	Gunung mas	Cibinong
1	2010	83,16	106,00	108,64
2	2011	89,57	115,00	130,37
3	2012	97,81	80,00	128,92
4	2013	77,59	120,00	118,78
5	2014	151,50	120,00	81,00
6	2015	97,20	58,00	70,00
7	2016	141,50	90,00	135,00
8	2017	105,70	112,00	85,00
9	2018	95,20	150,00	100,00
10	2019	122,60	132,00	107,50
11	2020	155,20	127,50	104,00
12	2021	132,60	132,00	105,00
13	2022	119,40	106,00	146,00



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No	Tahun	Kampus UI	Gunung mas	Cibinong
14	2023	86,50	94,00	104,50
15	2024	113,50	97,50	107,00

Rekapitulasi data hujan hasil uji konsistensi akan digunakan pada tahap analisis berikutnya.

4.2.2 Uji Ketiadaan Trend

Pengujian ketiadaan trend dilakukan menggunakan uji korelasi peringkat metode Spearman dengan derajat kepercayaan 5% dan derajat kebebasan ( $dk = n - 2$ ), sehingga diperoleh nilai t kritis sebesar 1,771, Nilai statistik uji dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$t = KP \left( \frac{n - 2}{1 - KP^2} \right)^{\frac{1}{2}}$$

Hasil perhitungan pengujian Uji Spearman pada ketiga stasiun bisa dilihat sebagai berikut.

Tabel 4.8 Perhitungan Pangkat Spearman Stasiun Kampus UI

No	Tahun	Curah hujan	Peringkat waktu (Tt)	Peringkat variabel (Rt)	dt	dt <sup>2</sup>
1	2010	83,16	1	14	13	169
2	2011	89,57	2	12	10	100
3	2012	97,81	3	9	6	36
4	2013	77,59	4	15	11	121
5	2014	151,50	5	2	-3	9
6	2015	97,20	6	10	4	16
7	2016	141,50	7	3	-4	16
8	2017	105,70	8	8	0	0
9	2018	95,20	9	11	2	4
10	2019	122,60	10	5	-5	25
11	2020	155,20	11	1	-10	100
12	2021	132,60	12	4	-8	64
13	2022	119,40	13	6	-7	49
14	2023	86,50	14	13	-1	1
15	2024	113,50	15	7	-8	64
Jumlah						774
Banyak data (n)						15
KP						-0,382
t <sub>hitung</sub>						-1,491



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4.9 Perhitungan Korelasi Pangkat Spearman Stasiun Gunung Mas

No	Tahun	Curah hujan	Peringkat waktu (Tt)	Peringkat variabel (Rt)	dt	dt <sup>2</sup>
1	2010	106,0	1	9	8	64
2	2011	115,0	2	7	5	25
3	2012	80,0	3	14	11	121
4	2013	120,0	4	5	1	1
5	2014	120,0	5	5	0	0
6	2015	58,0	6	15	9	81
7	2016	90,0	7	13	6	36
8	2017	112,0	8	8	0	0
9	2018	150,0	9	1	-8	64
10	2019	132,0	10	2	-8	64
11	2020	127,5	11	4	-7	49
12	2021	132,0	12	2	-10	100
13	2022	106,0	13	9	-4	16
14	2023	94,0	14	12	-2	4
15	2024	97,5	15	11	-4	16
Jumlah						641
Banyak data (n)						15
KP						-0,145
t <sub>hitung</sub>						-0,527

Tabel 4.10 Perhitungan Korelasi Pangkat Spearman Stasiun Cibinong

No	Tahun	Curah hujan	Peringkat waktu (Tt)	Peringkat variabel (Rt)	dt	dt <sup>2</sup>
1	2010	108,64	1	6	5	25
2	2011	130,37	2	3	1	1
3	2012	128,92	3	4	1	1
4	2013	118,78	4	5	1	1
5	2014	81,00	5	14	9	81
6	2015	70,00	6	15	9	81
7	2016	135,00	7	2	-5	25
8	2017	85,00	8	13	5	25
9	2018	100,00	9	12	3	9
10	2019	107,50	10	7	-3	9
11	2020	104,00	11	11	0	0
12	2021	105,00	12	9	-3	9
13	2022	146,00	13	1	-12	144
14	2023	104,50	14	10	-4	16
15	2024	107,00	15	8	-7	49
Jumlah						476



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No	Tahun	Curah hujan	Peringkat waktu (Tt)	Peringkat variabel (Rt)	dt	dt <sup>2</sup>
					Banyak data (n)	15
					KP	0,150
					t <sub>hitung</sub>	0,547

Berdasarkan hasil perhitungan Uji Spearman dari ketiga stasiun (t<sub>hitung</sub> < t<sub>kritis</sub>):

- Stasiun Kampus UI = (-1,419 < 1,771)
- Stasiun Gunung Mas = (-0,527 < 1,771)
- Stasiun Cibinong = (0,547 < 1,771)

Hasil uji Spearman menunjukkan bahwa ketiga stasiun tidak memiliki tren yang signifikan selama periode pengamatan.

#### 4.2.3 Uji Kestabilan Nilai Varian

Pengujian kestabilan nilai varian pada uji fisher dengan derajat kepercayaan 5% dan derajat kebebasan (dk = n - 2) yaitu 13 mendapatkan dk<sub>1</sub> = 7 dan dk<sub>2</sub> = 6, sehingga diperoleh nilai F<sub>kritis</sub> sebesar 3,87, Nilai statistik uji dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$F = \frac{n_1 S_1 (n_2 - 1)}{n_2 S_2 (n_1 - 1)}$$

Hasil perhitungan pengujian Uji Fisher pada ketiga stasiun disajikan sebagai berikut.

Tabel 4.11 Perhitungan Uji Fisher Stasiun Kampus UI

No	Stasiun Kampus UI	
	Kelompok 1	Kelompok 2
1	83,16	95,20
2	89,57	122,60
3	97,81	155,20
4	77,59	132,60
5	151,50	119,40
6	97,20	86,50
7	141,50	113,50
8	105,70	-
Banyak data		
	8	7
Rerata		
	105,50	117,86
Standar deviasi (Sd)		
	26,92	22,92
F <sub>hitung</sub>		
	1,35	



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4.12 Perhitungan Uji Fisher Stasiun Gunung Mas

No	Stasiun Gunung Mas	
	Kelompok 1	Kelompok 2
1	106,00	150,00
2	115,00	132,00
3	80,00	127,50
4	120,00	132,00
5	120,00	106,00
6	58,00	94,00
7	90,00	97,50
8	112,00	-
Banyak data	8	7
Rerata	100,13	119,86
Standar deviasi (Sd)	22,26	20,91
F <sub>hitung</sub>	1,11	

Tabel 4.13 Perhitungan Uji Fisher Stasiun Cibinong

No	Stasiun Cibinong	
	Kelompok 1	Kelompok 2
1	108,64	100,00
2	130,37	107,50
3	128,92	104,00
4	118,78	105,00
5	81,00	146,00
6	70,00	104,50
7	135,00	107,00
8	85,00	-
Banyak data	8	7
Rerata	107,21	110,57
Standar deviasi (Sd)	25,30	15,81
F <sub>hitung</sub>	2,51	

Berdasarkan hasil perhitungan Uji Fisher dari ketiga stasiun ( $F_{hitung} < F_{kritis}$ ):

- Stasiun Kampus UI = (1,35 < 3,87)
- Stasiun Gunung Mas = (1,11 < 3,87)
- Stasiun Cibinong = (2,51 < 3,87)

Sehingga data curah hujan dinyatakan memiliki varian yang stabil dan layak digunakan untuk analisis berikutnya.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2.4 Uji Kestabilan Nilai Rata-Rata

Pengujian kestabilan nilai rata-rata pada uji T dengan derajat kepercayaan 5% dan derajat kebebasan ( $dk = n - 2$ ) yaitu 13 mendapatkan  $dk_1 = 7$  dan  $dk_2 = 6$ , sehingga diperoleh nilai  $F_{kritis}$  sebesar 1,771,

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sigma \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)^{\frac{1}{2}}}$$

$$\sigma = \left( \frac{n_1 Sd_1^2 + n_2 Sd_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \right)^{\frac{1}{2}}$$

Hasil perhitungan pengujian pada ketiga stasiun disajikan sebagai berikut,

Tabel 4.14 Perhitungan Uji T Stasiun Kampus UI

No	STASIUN KAMPUS UI	
	Kelompok 1	Kelompok 2
1	83,16	95,20
2	89,57	122,60
3	97,81	155,20
4	77,59	132,60
5	151,50	119,40
6	97,20	86,50
7	141,50	113,50
8	105,70	-
dk	13	
Banyak data	8	7
Rerata	105,50	117,86
Standar deviasi (Sd)	29,80	21,77
$\sigma$	28,31	
Thitung	-0,843	

Tabel 4.15 Perhitungan Uji T Stasiun Gunung Mas

No	STASIUN GUNUNG MAS	
	Kelompok 1	Kelompok 2
1	106,00	150,00
2	115,00	132,00
3	80,00	127,50
4	120,00	132,00
5	120,00	106,00
6	58,00	94,00
7	90,00	97,50
8	112,00	-
dk	13	



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No	STASIUN GUNUNG MAS	
	Kelompok 1	Kelompok 2
Banyak data	8	7
Rerata	100,13	119,86
Standar deviasi (Sd)	16,13	15,72
$\sigma$	17,50	
$T_{hitung}$	-2,179	

Tabel 4.16 Perhitungan Uji T Stasiun Cibinong

No	Stasiun Cibinong	
	Kelompok 1	Kelompok 2
1	108,64	100,00
2	130,37	107,50
3	128,92	104,00
4	118,78	105,00
5	81,00	146,00
6	70,00	104,50
7	135,00	107,00
8	85,00	-
dk	13	
Banyak data	8	7
Rerata	107,21	110,57
Standar deviasi (Sd)	20,19	18,92
$T_{hitung}$	-0,308	

Berdasarkan hasil perhitungan Uji T dari ketiga stasiun ( $T_{hitung} < T_{kritis}$ ):

- Stasiun Kampus UI =  $(-0,843 < 1,771)$
- Stasiun Gunung Mas =  $(-2,179 < 3,87)$
- Stasiun Cibinong =  $(-0,308 < 3,87)$

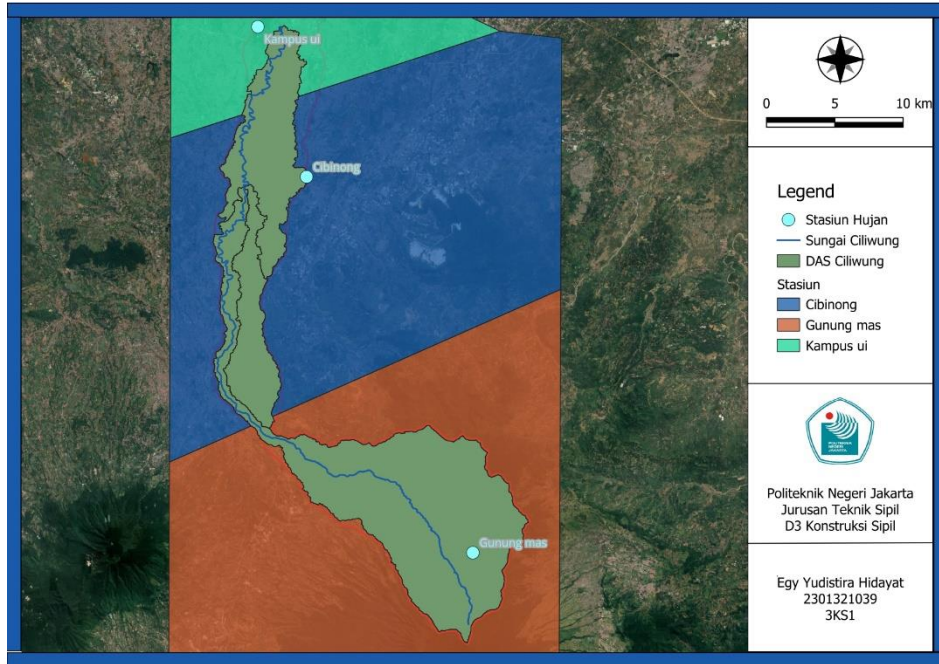
Maka dapat disimpulkan bahwa nilai data ketiga stasiun memiliki varian yang stabil dan layak digunakan untuk analisis berikutnya.

#### 4.2.5 Poligon Thiessen

Berdasarkan analisis menggunakan metode Poligon Thiessen, bobot hujan rerata wilayah ditentukan berdasarkan pengaruh kedekatan masing-masing area terhadap stasiun hujan Kampus UI, Gunung Mas, dan Cibinong, Cakupan wilayah DAS yang dipengaruhi oleh masing-masing stasiun ditunjukkan pada Gambar 4.7

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.7 Poligon Thiessen

Pada Gambar berikut menunjukkan pembagian wilayah DAS menggunakan software QGIS berdasarkan tiga stasiun hujan yang berpengaruh. Garis yang berwarna menunjukkan batas wilayah DAS, sedangkan area yang terbagi 3 adalah masing-masing wilayah dari kontribusi dari stasiun hujan terhadap DAS.

Tabel 4.17 Luas Bobot Stasiun Poligon Thiessen

DAS Ciliwung segmen bogor-depok		
Stasiun	Area	Bobot Stasiun
Kampus UI	16.436	0.062
Cibinong	96.558	0.367
Gunung Mas	150.031	0.570
<b>Total</b>	<b>263.025</b>	<b>1.000</b>

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan QGIS, luas wilayah pengaruh Stasiun Kampus UI sebesar 18,323 km<sup>2</sup>, Stasiun Gunung Mas sebesar 153,532 km<sup>2</sup>, dan Stasiun Cibinong sebesar 96,563 km<sup>2</sup>. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Stasiun Gunung Mas memiliki pengaruh terbesar terhadap hujan rerata wilayah karena mencakup area paling luas dalam metode Poligon Thiessen.

Tabel 4.18 Curah hujan maksimum

No	Tahun	Curah hujan maksimum tahunan sebelum terbobot		
		Kampus UI	Gunung Mas	Cibinong
1	2010	83.16	106.00	103.55
2	2011	89.57	115.00	124.26



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3	2012	97.81	80.00	122.88
4	2013	77.59	120.00	113.22
5	2014	151.50	120.00	81.00
6	2015	97.20	58.00	70.00
7	2016	141.50	90.00	135.00
8	2017	105.70	112.00	85.00
9	2018	95.20	150.00	100.00
10	2019	122.60	132.00	107.50
11	2020	155.20	127.50	104.00
12	2021	132.60	132.00	105.00
13	2022	119.40	106.00	146.00
14	2023	86.50	94.00	104.50
15	2024	113.50	97.50	107.00

Setelah perhitungan bobot Poligon Thiessen, dilakukan rekapitulasi untuk memperoleh curah hujan rerata wilayah berdasarkan bobot masing-masing stasiun.

Tabel 4.19 Perhitungan Curah Hujan Pengaruh Poligon Thiessen

No	Tahun	Curah hujan maksimum tahunan setelah terbobot			Jumlah
		Kampus UI	Gunung Mas	Cibinong	
		0.06	0.57	0.37	
1	2010	5.20	60.46	38.01	103.67
2	2011	5.60	65.60	45.62	116.81
3	2012	6.11	45.63	45.11	96.85
4	2013	4.85	68.45	41.56	114.86
5	2014	9.47	68.45	29.74	107.65
6	2015	6.07	33.08	25.70	64.85
7	2016	8.84	51.34	49.56	109.74
8	2017	6.61	63.89	31.20	101.69
9	2018	5.95	85.56	36.71	128.22
10	2019	7.66	75.29	39.46	122.42
11	2020	9.70	72.73	38.18	120.60
12	2021	8.29	75.29	38.55	122.13
13	2022	7.46	60.46	53.60	121.52
14	2023	5.41	53.62	38.36	97.39
15	2024	7.09	55.61	39.28	101.99

#### 4.2.6 Rekapitulasi Uji Data Hujan

Berdasarkan hasil pengujian data curah hujan, diperoleh rekapitulasi sebagai berikut.

Tabel 4.20 Rekapitulasi Data Hujan

No	Pengujian data hujan	Stasiun Curah Hujan		
		Kampus UI	Gunung Mas	Cibinong



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1	Uji konsistensi	belum terkoreksi sudah terkoreksi	tidak memenuhi memenuhi	memenuhi	tidak memenuhi memenuhi
2	Uji Ketiadaan trend		Tidak ada trend	Tidak ada trend	Tidak ada trend
3	Uji kestabilan nilai varian		Nilai varian stabil	Nilai varian stabil	Nilai varian stabil
4	Uji kestabilan nilai rata-rata		Nilai rerata stabil	Nilai rerata stabil	Nilai rerata stabil
5	Poligon thiessen		0,07	0,57	0,36

### 4.3 ANALISIS DISTRIBUSI

Analisis distribusi curah hujan dilakukan untuk memodelkan pola probabilitas data hujan berdasarkan data historis, sehingga dapat digunakan untuk memperkirakan besaran curah hujan rencana pada berbagai periode ulang tertentu, distribusi yang dipakai yaitu normal, gumbel dan Log pearson III.

#### 4.3.1 Distribusi Normal

Pada Tabel 4.21 dibawah ini menunjukkan perhitungan analisis distribusi normal yang digunakan dalam analisis hujan rencana.

Tabel 4.21 Perhitungan Analisis Distribusi Normal

No	Tahun	X	X-Xrt	(X-Xrt) <sup>2</sup>	(X-Xrt) <sup>3</sup>	(X-Xrt) <sup>4</sup>
1	2001	103.67	-5.02	25.20	-126.48	634.86
2	2002	116.81	8.12	65.89	534.86	4341.66
3	2003	96.85	-11.84	140.16	-1659.31	19644.23
4	2004	114.86	6.17	38.02	234.43	1445.52
5	2005	107.65	-1.04	1.09	-1.13	1.18
6	2006	64.85	-43.84	1921.82	-84249.57	3693376.66
7	2007	109.74	1.04	1.09	1.14	1.19
8	2008	101.69	-7.00	48.98	-342.83	2399.45
9	2009	128.22	19.53	381.30	7445.73	145392.95
10	2010	122.42	13.73	188.38	2585.56	35487.27
11	2011	120.60	11.91	141.86	1689.67	20124.98
12	2012	122.13	13.43	180.43	2423.55	32553.81
13	2013	121.52	12.83	164.56	2111.06	27081.23
14	2014	97.39	-11.31	127.86	-1445.73	16347.41
15	2015	101.99	-6.71	44.97	-301.57	2022.36
<b>jumlah</b>		<b>1630.40</b>	<b>0.00</b>	<b>3471.61</b>	<b>-71100.61</b>	<b>4000854.78</b>
<b>rata rata (Xrt)</b>		<b>108.69</b>	<b>0.00</b>	<b>231.44</b>	<b>-4740.04</b>	<b>266723.65</b>

Berdasarkan tabel berikut diperoleh parameter distribusi normal dalam perhitungan untuk menentukan hujan rencana dibawah ini.

- Jumlah data (n) = 15
- Hujan rata-rata (Xrt) = 108,69



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Standar deviasi  $\frac{(X-Xrt^2)}{(n-1)} = \frac{1432,19}{(15-1)} = 15,75$
- Koefisien variansi (Cv)  $\frac{Sd}{Xrt} = \frac{10,11}{111,65} = 0,14$
- Koefisien Skewness (Cs)  $\frac{n \sum_{i=1}^n (Xi-\bar{R})^3}{(n-1)(n-2)sd^3} = \frac{15 \times 168,42}{(15-1)x(15-2)x(10,11)^3} = -1,50$
- Koefisien Kurtosis (Ck)  $\frac{n^2 \sum_{i=1}^n (xi-\bar{R})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)sd^4} = \frac{15 \times 236121,97}{(15-1)x(15-2)x(15-3)x(10,11)^4} = 0,45$

Pada Tabel 4.22 hasil perhitungan curah hujan rencana analisis distribusi normal.

Tabel 4.22 Curah Hujan Rencana Distribusi Normal

Periode Ulang	Xrt	K <sub>T</sub>	Sd	Xt (mm)
2	108.69	0	15.75	108.69
5	108.69	0.84	15.75	121.92
10	108.69	1.28	15.75	128.85
25	108.69	1.78	15.75	136.67
50	108.69	2.05	15.75	140.97

#### 4.3.2 Distribusi Gumbel

Pada Tabel 4.23 di bawah ini menunjukkan perhitungan analisis distribusi gumbel yang digunakan dalam analisis hujan rencana.

Tabel 4.23 Perhitungan Analisis Distribusi Gumbel

no	tahun	X	X-Xrt	(X-Xrt) <sup>2</sup>	(X-Xrt) <sup>3</sup>	(X-Xrt) <sup>4</sup>
1	2001	103.67	-5.02	25.20	-126.48	634.86
2	2002	116.81	8.12	65.89	534.86	4341.66
3	2003	96.85	-11.84	140.16	-1659.31	19644.23
4	2004	114.86	6.17	38.02	234.43	1445.52
5	2005	107.65	-1.04	1.09	-1.13	1.18
6	2006	64.85	-43.84	1921.82	-84249.57	3693376.66
7	2007	109.74	1.04	1.09	1.14	1.19
8	2008	101.69	-7.00	48.98	-342.83	2399.45
9	2009	128.22	19.53	381.30	7445.73	145392.95
10	2010	122.42	13.73	188.38	2585.56	35487.27
11	2011	120.60	11.91	141.86	1689.67	20124.98
12	2012	122.13	13.43	180.43	2423.55	32553.81
13	2013	121.52	12.83	164.56	2111.06	27081.23
14	2014	97.39	-11.31	127.86	-1445.73	16347.41
15	2015	101.99	-6.71	44.97	-301.57	2022.36
<b>Jumlah</b>		1630.40	<b>0.00</b>	<b>3471.61</b>	<b>-71100.61</b>	<b>4000854.78</b>
<b>rata rata (Xrt)</b>		<b>108.69</b>	<b>0.00</b>	<b>231.44</b>	<b>-4740.04</b>	<b>266723.65</b>

Berdasarkan berikut diperoleh parameter distribusi gumbel dalam perhitungan untuk menentukan hujan rencana dibawah ini.



- Jumlah data (n) = 15
- Hujan rata-rata (X<sub>rt</sub>) = 108,69
- Standar deviasi  $\frac{(X - X_{rt}^2)}{(n-1)} = \frac{1432,19}{(15-1)} = 15,75$
- Koefisien variansi (Cv)  $\frac{Sd}{X_{rt}} = \frac{10,11}{111,65} = 0,14$
- Koefisien Skewness (Cs)  $\frac{n \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{R})^3}{(n-1)(n-2)sd^3} = \frac{15 \times 168,42}{(15-1)x(15-2)x(10,11)^3} = -1,50$
- Koefisien Kurtosis (Ck)  $\frac{n^2 \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{R})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)sd^4} = \frac{15 \times 236121,97}{(15-1)x(15-2)x(15-3)x(10,11)^4} = 0,45$

Pada Tabel 4.24 hasil perhitungan curah hujan rencana analisis distribusi gumbel.

Tabel 4.24 Curah Hujan Rencana Distribusi Gumbel

Periode Ulang	X <sub>rt</sub>	Y <sub>t</sub>	Y <sub>n</sub>	S <sub>n</sub>	K <sub>T</sub>	Sd	X <sub>t</sub> (mm)
2	108.69	0.37	0.5128	1.02	-0.14	15.75	106.43
5	108.69	1.50	0.5128	1.02	0.97	15.75	123.93
10	108.69	2.25	0.5128	1.02	1.70	15.75	135.52
25	108.69	3.20	0.5128	1.02	2.63	15.75	150.16
50	108.69	3.90	0.5128	1.02	3.32	15.75	161.02

### 4.3.3 Distribusi Log Pearson III

Pada Tabel 4.25 di bawah ini menunjukkan perhitungan analisis distribusi gumbel yang digunakan dalam analisis hujan rencana.

Tabel 4.25 Perhitungan analisis distribusi Log pearson III

No	Tahun	X	Log X	Log X - Log X <sub>rt</sub>	(Log X - Log X <sub>rt</sub> ) <sup>2</sup>	(Log X - Log X <sub>rt</sub> ) <sup>3</sup>	(Log X - Log X <sub>rt</sub> ) <sup>4</sup>
1	2001	103,56	2,02	-0,02	0,00026	0,00000	0,00000
2	2002	116,60	2,07	0,04	0,00126	0,00004	0,00000
3	2003	96,64	1,99	-0,05	0,00212	-0,00010	0,00000
4	2004	114,66	2,06	0,03	0,00080	0,00002	0,00000
5	2005	108,12	2,03	0,00	0,00001	0,00000	0,00000
6	2006	64,99	1,81	-0,22	0,04768	-0,01041	0,00227
7	2007	109,70	2,04	0,01	0,00008	0,00000	0,00000
8	2008	101,86	2,01	-0,02	0,00054	-0,00001	0,00000
9	2009	128,27	2,11	0,08	0,00591	0,00045	0,00003
10	2010	122,54	2,09	0,06	0,00326	0,00019	0,00001
11	2011	120,94	2,08	0,05	0,00263	0,00014	0,00001
12	2012	122,33	2,09	0,06	0,00317	0,00018	0,00001
13	2013	121,30	2,08	0,05	0,00277	0,00015	0,00001
14	2014	97,27	1,99	-0,04	0,00187	-0,00008	0,00000
15	2015	102,01	2,01	-0,02	0,00051	-0,00001	0,00000
<b>Jumlah</b>		<b>1630,80</b>	<b>30,47</b>	<b>0,00</b>	<b>0,07287</b>	<b>-0,00945</b>	<b>0,00235</b>

**Hak Cipta :**  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



rata rata (Xrt)	108,72	2,03	0,00	0,00486	-0,00063	0,00016
-----------------	--------	------	------	---------	----------	---------

Berdasarkan berikut Tabel 4.24 Curah Hujan Rencana Distribusi Gumbeldiperoleh parameter distribusi Log Pearson III dalam perhitungan untuk menentukan hujan rencana dibawah ini.

- Jumlah data (n) = 15
- Hujan rata-rata (Log Xrt) = 2,03
- Standar deviasi  $\frac{(X-Xrt^2)}{(n-1)} = \frac{1432,19}{(15-1)} = 0,07$
- Koefisien variansi (Cv)  $\frac{Sd}{Xrt} = \frac{0,04}{2,05} = 0,04$
- Koefisien Skewness (Cs)  $\frac{n \sum_{i=1}^n (Xi-\bar{R})^3}{(n-1)(n-2)sd^3} = \frac{15 x (-0,00007)}{(15-1)x(15-2)x(0,04)^3} = -2,09$
- Koefisien Kurtosis (Ck)  $\frac{n^2 \sum_{i=1}^n (xi-\bar{R})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)sd^4} = \frac{15 x 0,00006}{(15-1)x(15-2)x(15-3)x(0,04)^4} = 0,60$

Tabel 4.26 Nilai Cs Analisis Distribusi Log Pearson III

Cs	1,01	2	5	10	25	50
-2	-3,605	0,306	0,776	0,894	0,959	0,979
-2,1	-3,656	0,318	0,764	0,869	0,922	0,938

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai koefisien skewness (Cs) yang diperoleh adalah -0,09, Nilai faktor frekuensi (K) kemudian ditentukan berdasarkan hubungan antara nilai Cs dan periode ulang (T) yang mengacu pada Tabel 4.26, dengan persamaan untuk mendapatkan curah hujan rencana sebagai berikut.

$$\text{Log } X_{tr} = \text{Log } X + K \cdot S_d$$

Tabel 4.27 Curah Hujan Rencana Distribusi Log Pearson III

Periode Ulang	Log X	K	Sd	Log Xrt	Xt (mm)
2		0.317		2.054	113.241
5		0.765		2.086	122.008
10	2.031	0.871	0.072	2.094	124.183
25		0.925		2.098	125.306
50		0.942		2.099	125.648

#### 4.4 UJI KESESUAIAN DISTRIBUSI

##### 4.4.1 Uji Chi Kuadrat

Pada uji chi-square menunjukkan perhitungan distribusi Normal, Gumbel dan Log Pearson III, dengan taraf signifikansi 5% dan derajat kebebasan (dk) = 4,

**Hak Cipta :**  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

diperoleh nilai chi-square kritis ( $\chi^2_{krit}$ ) sebesar 9,488, Nilai ini digunakan sebagai acuan untuk menentukan apakah distribusi yang diuji dapat diterima atau ditolak.

- Jumlah kelas (k) =  $1 + 3,22 \text{ Log } (15) : 4,91$
- Derajat kebebasan (dk) =  $K-1 : 4$
- Interval =  $100/K : 20\%$

1. Normal

Tabel 4.28 Perhitungan Distribusi Normal Uji Chi-Square

No	Tahun	X	X-Xrt	(X-Xrt) <sup>2</sup>	(X-Xrt) <sup>3</sup>	(X-Xrt) <sup>4</sup>
1	2010	103.67	-5.02	25.20	-126.48	634.86
2	2011	116.81	8.12	65.89	534.86	4341.66
3	2012	96.85	-11.84	140.16	-1659.31	19644.23
4	2013	114.86	6.17	38.02	234.43	1445.52
5	2014	107.65	-1.04	1.09	-1.13	1.18
6	2015	64.85	-43.84	1921.82	-84249.57	3693376.66
7	2016	109.74	1.04	1.09	1.14	1.19
8	2017	101.69	-7.00	48.98	-342.83	2399.45
9	2018	128.22	19.53	381.30	7445.73	145392.95
10	2019	122.42	13.73	188.38	2585.56	35487.27
11	2020	120.60	11.91	141.86	1689.67	20124.98
12	2021	122.13	13.43	180.43	2423.55	32553.81
13	2022	121.52	12.83	164.56	2111.06	27081.23
14	2023	97.39	-11.31	127.86	-1445.73	16347.41
15	2024	101.99	-6.71	44.97	-301.57	2022.36
<b>jumlah</b>		<b>1630.40</b>	<b>0.00</b>	<b>3471.61</b>	<b>-71100.61</b>	<b>4000854.78</b>
<b>rata rata (Xrt)</b>		<b>108.69</b>	<b>0.00</b>	<b>231.44</b>	<b>-4740.04</b>	<b>266723.65</b>

Dalam perhitungan pada Tabel 4.29 Nilai Variabel Teoritis Distribusi Normal dengan acuan nilai K pada Tabel 3.2 Nilai Y sebagai fungsi T didapat persamaan sebagai berikut:

Tabel 4.29 Nilai Variabel Teoritis Distribusi Normal

No	Pr (%)	Tr	K	X
1	80.00	1.25	-1.08	91.71
2	60.00	1.67	-0.48	101.14
3	40.00	2.5	0.50	116.57
4	20.00	5	0.84	121.92

Tabel 4.30 Distribusi normal Oi dan Ei uji chi-square

No	Batas kelas		Jumlah data	X <sup>2</sup> = $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$		
				Oi	Ei	
1	X	<	91.71	1	3	1,33
2	91.71	<X<	101.14	2	3	0,33
3	101.14	<X<	116.57	6	3	3,00



**Hak Cipta :**  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4	116.57	<X<	121.92	3	3	0,00
5	X	>	121.92	3	3	0,00
<b>Jumlah</b>				<b>15</b>	<b>15</b>	<b>4,67</b>

Dari hasil perhitungan Tabel 4.30 menunjukkan hasil nilai  $\chi^2$  uji chi-square distribusi normal yang dimana:

- Nilai  $\alpha = 5\%$   
 $X^2 < X^2$  kritis  
 $4,667 < 9,488$  (diterima)

2. Gumbel

Tabel 4.31 Perhitungan Distribusi Normal Uji Chi Square

No	Tahun	X	X-Xrt	(X-Xrt) <sup>2</sup>	(X-Xrt) <sup>3</sup>	(X-Xrt) <sup>4</sup>
1	2010	103.67	-5.02	25.20	-126.48	634.86
2	2011	116.81	8.12	65.89	534.86	4341.66
3	2012	96.85	-11.84	140.16	-1659.31	19644.23
4	2013	114.86	6.17	38.02	234.43	1445.52
5	2014	107.65	-1.04	1.09	-1.13	1.18
6	2015	64.85	-43.84	1921.82	-84249.57	3693376.66
7	2016	109.74	1.04	1.09	1.14	1.19
8	2017	101.69	-7.00	48.98	-342.83	2399.45
9	2018	128.22	19.53	381.30	7445.73	145392.95
10	2019	122.42	13.73	188.38	2585.56	35487.27
11	2020	120.60	11.91	141.86	1689.67	20124.98
12	2021	122.13	13.43	180.43	2423.55	32553.81
13	2022	121.52	12.83	164.56	2111.06	27081.23
14	2023	97.39	-11.31	127.86	-1445.73	16347.41
15	2024	101.99	-6.71	44.97	-301.57	2022.36
<b>jumlah</b>		<b>1630.40</b>	<b>0.00</b>	<b>3471.61</b>	<b>-71100.61</b>	<b>4000854.78</b>
<b>rata rata (Xrt)</b>		<b>108.69</b>	<b>0.00</b>	<b>231.44</b>	<b>-4740.04</b>	<b>266723.65</b>

Dalam perhitungan pada Tabel 4.32 dengan didapat nilai Yt pada didapat persamaan sebagai berikut:

$$Yt = -ln \left[ -in \left\{ \frac{T-1}{T} \right\} \right]$$

Tabel 4.32 Nilai Variabel Teoritis Distribusi Gumbel

No	Pr (%)	Tr	Yt	K	X
1	80	1.25	-0.48	-0.97	93.43
2	60	1.67	0.09	-0.42	102.13
3	40	2.5	0.67	0.16	111.15
4	20	5	1.50	0.97	123.93



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4.33 Distribusi gumbel  $O_i$  dan  $E_i$  uji chi-square

No	batas kelas			Jumlah data		$\chi^2 = \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
				$O_i$	$E_i$	
1	X	<	93.43	1	3	1,33
2	93.43	<X<	102.13	4	3	0,33
3	102.13	<X<	111.15	3	3	0,00
4	111.15	<X<	123.93	6	3	3,00
5	X	>	123.93	1	3	1,33
<b>Jumlah</b>				<b>15</b>	<b>15</b>	<b>6,00</b>

Dari hasil perhitungan uji chi-square distribusi gumbel Tabel 4.33

Tabel 4.33 Distribusi gumbel  $O_i$  dan  $E_i$  uji chi-square menunjukkan hasil nilai  $\chi^2$  yang dimana:

- Nilai  $\alpha = 5\%$   
 $X^2 < X^2$  kritis  
 $6,000 < 9,488$  (diterima)
3. Log Pearson III

Tabel 4.34 Perhitungan Uji Chi Square Distribusi Log Pearson III

No	Tahun	X	Log X	Log X - Log Xrt	(Log X - Log Xrt) <sup>2</sup>	(Log X - Log Xrt) <sup>3</sup>	(Log X - Log Xrt) <sup>4</sup>
1	2010	103.67	2.02	-0.02	0.00024	0.00000	0.00000
2	2011	116.81	2.07	0.04	0.00132	0.00005	0.00000
3	2012	96.85	1.99	-0.04	0.00202	-0.00009	0.00000
4	2013	114.86	2.06	0.03	0.00084	0.00002	0.00000
5	2014	107.65	2.03	0.00	0.00000	0.00000	0.00000
6	2015	64.85	1.81	-0.22	0.04804	-0.01053	0.00231
7	2016	109.74	2.04	0.01	0.00009	0.00000	0.00000
8	2017	101.69	2.01	-0.02	0.00057	-0.00001	0.00000
9	2018	128.22	2.11	0.08	0.00590	0.00045	0.00003
10	2019	122.42	2.09	0.06	0.00322	0.00018	0.00001
11	2020	120.60	2.08	0.05	0.00252	0.00013	0.00001
12	2021	122.13	2.09	0.06	0.00310	0.00017	0.00001
13	2022	121.52	2.08	0.05	0.00287	0.00015	0.00001
14	2023	97.39	1.99	-0.04	0.00182	-0.00008	0.00000
15	2024	101.99	2.01	-0.02	0.00051	-0.00001	0.00000
<b>jumlah</b>		<b>1630.40</b>	<b>30.47</b>	<b>0.00</b>	<b>0.07306</b>	<b>-0.00956</b>	<b>0.00239</b>
<b>rata rata (Xrt)</b>		<b>108.69</b>	<b>2.03</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00487</b>	<b>-0.00064</b>	<b>0.00016</b>



**Hak Cipta :**  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dalam perhitungan pada Tabel 4.35 dengan didapat nilai  $Y_t$  pada didapat persamaan sebagai berikut:

$$\text{Log } X_{tr} = \text{Log } X + K \cdot S_i$$

Tabel 4.35 Variabel teroris distribusi Log Pearson III

No	Pr (%)	Tr	K	Log X	X
1	80	1.25	-2.13	1.88	75.40
2	60	1.67	-0.88	1.97	92.82
3	40	2.5	0.24	2.05	111.88
4	20	5	0.86	2.09	123.88

Tabel 4.36 Distribusi Log Pearson III  $O_i$  dan  $E_i$  uji chi-square

No	Batas kelas	Jumlah data		$\chi^2 = \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
		$O_i$	$E_i$	
1	X < 75.40	1	3	1,33
2	75.40 < 92.82	0	3	3,00
3	92.82 < 111.88	7	3	5,33
4	111.88 < 123.88	6	3	3,00
5	X > 123.88	1	3	1,33
<b>Jumlah</b>		<b>15</b>	<b>15</b>	<b>14,00</b>

Dari hasil perhitungan uji chi-square distribusi Log pearson III Tabel 4.36 Tabel 4.36 Distribusi Log Pearson III  $O_i$  dan  $E_i$  uji chi-square menunjukkan hasil nilai  $\chi^2$  yang dimana:

- Nilai  $\alpha = 5\%$   
 $X^2 < X^2$  kritis  
 $14,000 < 9,488$  (Tidak diterima)

Tabel 4.37 Rekapitulasi Hasil Uji Chi Kuadrat

%	Chi Kuadrat					
	Normal		Gumbel		Log Pearson III	
	Keterangan		Keterangan		Keterangan	
5%	$X^2 > X$ Kritis	Diterima	$X^2 > X$ Kritis	Diterima	$X^2 < X$ Kritis	Tidak Diterima

Berdasarkan hasil uji Chi-Kuadrat terhadap tiga jenis distribusi, Log Pearson Tipe III menunjukkan hasil yang tidak memenuhi kriteria penerimaan, sedangkan distribusi lainnya memenuhi kriteria dan dapat digunakan dalam analisis.

#### 4.4.2 Uji Smirnov Kolmogorov

Dalam Smirnov Kolmogorov menunjukkan perhitungan distribusi Normal, Gumbel dan Log pearson III dengan acuan nilai delta kritis yang beracuan  $\alpha = 1\%$  yaitu 0,40 dan 5% yaitu 0,34 untuk mengetahui apakah distribusi diterima atau tidak.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Distribusi Normal

Tabel 4.38 Distribusi Normal Uji Smirnov Kolmogorov

No	Tahun	X	Pe	Pe (X)	K	Pt	Pt (X)	Pe(X)-Pt(X)
1	2010	64.85	0.063	0.938	-2.78	0.087	0.913	0.024
2	2011	96.85	0.125	0.875	-0.75	0.154	0.846	0.029
3	2012	97.39	0.188	0.813	-0.72	0.169	0.831	0.019
4	2013	101.69	0.250	0.750	-0.44	0.195	0.805	0.055
5	2014	101.99	0.313	0.688	-0.43	0.218	0.782	0.095
6	2015	103.67	0.375	0.625	-0.32	0.245	0.755	0.130
7	2016	107.65	0.438	0.563	-0.07	0.251	0.749	0.186
8	2017	109.74	0.500	0.500	0.07	0.281	0.719	0.219
9	2018	114.86	0.563	0.438	0.39	0.309	0.691	0.254
10	2019	116.81	0.625	0.375	0.52	0.312	0.688	0.313
11	2020	120.60	0.688	0.313	0.76	0.312	0.688	0.375
12	2021	121.52	0.750	0.250	0.81	0.382	0.618	0.368
13	2022	122.13	0.813	0.188	0.85	0.413	0.587	0.400
14	2023	122.42	0.875	0.125	0.87	0.429	0.571	0.446
15	2024	128.22	0.938	0.063	1.24	0.548	0.452	0.390
<b>jumlah</b>		<b>1630.40</b>						
<b>rata rata</b>		<b>108.69</b>			<b>D max</b>			<b>0.446</b>

Dari hasil perhitungan Tabel 4.38 uji smirnov kolmogorov distribusi normal yang dimana:

- Nilai  $\alpha = 5\%$   
 $D_{max} < D_{kritis}$   
 $0,446 < 0,351$  (Tidak diterima)

2. Distribusi Gumbel

Tabel 4.39 Distribusi Gumbel Uji Smirnov Kolmogorov

No	Tahun	X	Pe (X)	K	Yt	Tr	Pr (%)	Pt (X)	Pe(X)-Pt(X)
1	2010	64.85	0.063	-2.784	-2.327	1.000	99.996	0.000	0.062
2	2011	96.85	0.125	-0.752	-0.254	1.380	72.452	0.275	0.150
3	2012	97.39	0.188	-0.718	-0.220	1.404	71.223	0.288	0.100
4	2013	101.69	0.250	-0.444	0.059	1.639	61.026	0.390	0.140
5	2014	101.99	0.313	-0.426	0.078	1.658	60.330	0.397	0.084
6	2015	103.67	0.375	-0.319	0.188	1.775	56.347	0.437	0.062
7	2016	107.65	0.438	-0.066	0.445	2.114	47.304	0.527	0.089
8	2017	109.74	0.500	0.066	0.580	2.333	42.859	0.571	0.071
9	2018	114.86	0.563	0.392	0.912	3.023	33.078	0.669	0.107
10	2019	116.81	0.625	0.515	1.039	3.355	29.809	0.702	0.077
11	2020	120.60	0.688	0.756	1.284	4.135	24.183	0.758	0.071
12	2021	121.52	0.750	0.815	1.344	4.355	22.962	0.770	0.020
13	2022	122.13	0.813	0.853	1.383	4.507	22.187	0.778	0.034
14	2023	122.42	0.875	0.872	1.402	4.583	21.819	0.782	0.093
15	2024	128.22	0.938	1.240	1.778	6.430	15.552	0.844	0.093



**Hak Cipta :**  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

jumlah	1630.40	D max	0.150482873
rata rata	108.69		

Dari hasil perhitungan Tabel 4.39 Tabel 4.39 Distribusi Gumbel Uji Smirnov Kolmogorov uji smirnov kolmogorov distribusi gumbel yang dimana:

- Nilai  $\alpha = 5\%$   
 $D_{max} < D_{kritis}$   
 $0,145 < 0,34$  (Diterima)

3. Distribusi Log Pearson III

Tabel 4.40 Distribusi Log pearson III Uji Smirnov Kolmogorov

No	Tahun	X	log X	Pe (X)	K	Pr(%)	Pt (X)	Pe (X) - Pt (X)
1	2010	64.85	1.812	0.063	-3.034	91.386	0.086	0.024
2	2011	96.85	1.986	0.125	-0.623	61.607	0.384	0.259
3	2012	97.39	1.988	0.188	-0.590	61.200	0.388	0.200
4	2013	101.69	2.007	0.250	-0.330	57.986	0.420	0.170
5	2014	101.99	2.009	0.313	-0.312	57.772	0.422	0.110
6	2015	103.67	2.016	0.375	-0.214	56.555	0.434	0.059
7	2016	107.65	2.032	0.438	0.013	53.759	0.462	0.025
8	2017	109.74	2.040	0.500	0.128	52.334	0.477	0.023
9	2018	114.86	2.060	0.563	0.402	48.947	0.511	0.052
10	2019	116.81	2.067	0.625	0.503	47.696	0.523	0.102
11	2020	120.60	2.081	0.688	0.696	45.323	0.547	0.141
12	2021	121.52	2.085	0.750	0.741	44.760	0.552	0.198
13	2022	122.13	2.087	0.813	0.771	44.392	0.556	0.256
14	2023	122.42	2.088	0.875	0.785	44.214	0.558	0.317
15	2024	128.22	2.108	0.938	1.064	40.776	0.592	0.345
jumlah	1630.40	30.47						
rata rata	108.69	2.03			D max		0.345	

Dari hasil perhitungan Tabel 4.40 uji smirnov kolmogorov distribusi Log pearson III yang dimana:

- Nilai  $\alpha = 5\%$   
 $D_{max} < D_{kritis}$   
 $0,237 < 0,34$  (Diterima)

Didapatkan hasil rekapitulasi Uji smirnov kolmogorov dari distribusi normal, gumbel dan Log pearson,

Tabel 4.41 Rekapitulasi uji smirnov kolmogorov

%	Smirnov Kolmogorov		
	Normal	Gumbel	Log Pearson III
	Keterangan	Keterangan	Keterangan
5%	D max > D kritis Tidak Diterima	Dmax < Dkritis Diterima	Dmax < Dkritis Diterima

## 4.5 REKAPITULASI HUJAN RENCANA

Berdasarkan hasil rekapitulasi analisis distribusi curah hujan menggunakan tiga metode perhitungan, diperoleh nilai hujan rencana yaitu distribusi normal, gumbel dan Log pearson III sebagai berikut.

Tabel 4.42 Rekapitulasi Hujan Rencana

Periode ulang	Normal	Gumbel	Log pearson III
2	108.69	106.43	<b>113.24</b>
5	121.92	123.93	<b>122.01</b>
10	128.85	135.52	<b>124.18</b>
25	136.67	150.16	<b>125.31</b>
50	140.97	161.02	<b>125.65</b>

Selanjutnya, Tabel 4.43 menunjukkan uji kesesuaian distribusi menggunakan metode Chi-Square dan Smirnov-Kolmogorov dengan membandingkan nilai hasil perhitungan terhadap nilai kritis yang ditetapkan, Ada pula Tabel 4.44 pengujian statistik terhadap nilai koefisien kemencengan (Cs) dan koefisien kurtosis (Ck) untuk menilai apakah karakteristik data telah memenuhi persyaratan statistik pada masing-masing jenis distribusi yang ditunjukkan sebagai berikut.

Tabel 4.43 Rekapitulasi Uji Distribusi

Jenis Distribusi	Metode Uji	Syarat	Nilai Kritis	Hasil Perhitungan	Kesimpulan
Normal	Smirnov		0,35	0,45	Tidak Diterima
	Chi Kuadrat		9,49	4,67	Diterima
Gumbel	Smirnov	Hasil < Nilai Kritis	0,35	0,15	Diterima
	Chi Kuadrat		9,49	6,00	Diterima
Log Pearson Tipe III	Smirnov		<b>0,35</b>	<b>0,34</b>	<b>Diterima</b>
	Chi Kuadrat		9,49	14,00	Tidak Diterima

Tabel 4.44 Rekapitulasi Uji Statistik

Jenis distribusi	syarat statistik	hasil	simpulan
normal	Cs $-0.015 < Cs < 0.015$	-1.50	Tidak diterima
	Ck $2.70 < Ck < 3.30$	0.45	Tidak diterima
gumbel	Cs	1.139	Tidak diterima
	Ck	5.4	Tidak diterima
log pearson tipe III	Cs	<b>-2.09</b>	<b>Diterima</b>
	Ck	Selain nilai di atas	<b>0.60</b>

Berdasarkan hasil rekapitulasi uji distribusi dan uji statistik, distribusi Log Pearson Tipe III dipilih sebagai distribusi yang digunakan dalam analisis hujan rencana pada DAS Ciliwung segmen Bogor–Depok. Pemilihan tersebut didasarkan

**Hak Cipta :**  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

pada hasil uji statistik yang menunjukkan parameter koefisien kemencengan ( $C_s$ ) dan kurtosis ( $C_k$ ) memenuhi persyaratan distribusi Log Pearson Tipe III, serta hasil uji Smirnov-Kolmogorov yang diterima, Meskipun hasil uji Chi-Kuadrat menunjukkan distribusi tidak diterima, secara keseluruhan distribusi Log Pearson Tipe III dinilai paling mendekati karakteristik data curah hujan dibandingkan distribusi lainnya, Berikut merupakan hasil perhitungan hujan rencana menggunakan distribusi Log Pearson Tipe III.

Tabel 4.45 Hujan Rencana

Periode ulang	Log pearson III
2	113.24
5	122.01
10	124.18
25	125.31
50	125.65

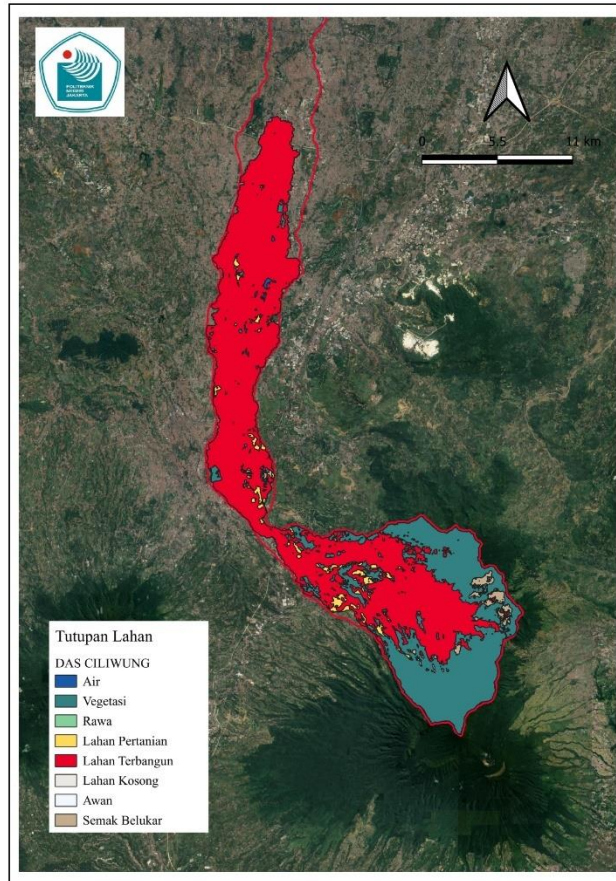
#### 4.6 KOEFISIEN PENGALIRAN

Koefisien pengaliran diperoleh berdasarkan data tutupan lahan dari ESRI Sentinel yang menggambarkan pengaruh kondisi tata guna lahan terhadap karakteristik limpasan pada DAS Ciliwung segmen Bogor–Depok, sebagaimana ditunjukkan pada gambar berikut.

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.8 Peta Tutupan DAS Ciliwung

Gambar 4.8 menunjukkan tutupan lahan pada wilayah penelitian yang terdiri atas badan air, vegetasi, rawa, lahan pertanian, lahan terbangun, lahan kosong, dan semak belukar. Berdasarkan hasil interpretasi, tutupan lahan didominasi oleh vegetasi dan lahan terbangun.

Tabel 4.46 Nilai Koefisien DAS Ciliwung

Area	Koefisien	Luas (km <sup>2</sup> )	Total C
Air	0.05	0.607	0.03035
Perkebunan	0.4	75.616	30.2464
Rawa-rawa	0.15	0.006	0.0009
Lahan pertanian	0.5	6.926	3.463
Lahan terbangun	0.7	174.617	122.2319
Lahan terbuka	0.2	0.531	0.1062
Semak Belukar	0.1	4.722	0.4722
<b>Total</b>		<b>263.025</b>	<b>156.55095</b>
		<b>CW (<math>\alpha</math>)</b>	<b>0.5952</b>

Berdasarkan Tabel 4.46 tutupan lahan, setiap jenis penggunaan lahan memiliki nilai koefisien pengaliran yang berbeda-beda. Perbedaan nilai tersebut mempengaruhi



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

besarnya limpasan permukaan yang terjadi pada DAS Ciliwung segmen Bogor-Depok.

#### 4.7 HUJAN RANCANGAN

##### 4.7.1 Hujan Efektif

Curah hujan yang menjadi limpasan permukaan dan dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$R_{\text{eff}} = C.R_t$$

Tabel 4.47 Hujan Efektif

Kala Ulang (Tahun)	Hujan Rancangan (mm)	Koef. Pengaliran (C)	Hujan Netto (mm)
2	113.24	0.596	67.47
5	122.01	0.596	72.69
10	124.18	0.596	73.99
25	125.31	0.596	74.66
50	125.65	0.596	74.86

##### 4.7.2 Hujan Jam-Jaman

Perhitungan hujan jam-jaman dilakukan menggunakan distribusi hujan selama 6 jam, dengan persentase hujan yang berbeda pada setiap interval waktu dari jam ke-1 hingga jam ke-6, Tabel 4.48 menunjukkan hasil perhitungan hujan efektif jam-jaman yang diperoleh.

Tabel 4.48 Hujan Jam-jaman

No	Jam ke t	Persentase Hujan Jam ke-t	Hujan Netto 1 jam-an (mm/jam)				
			2	5	10	25	50
			Tahun				
1	1	55.03%	37.131	40.006	40.719	41.087	41.199
2	2	14.30%	9.651	10.398	10.584	10.679	10.709
3	3	10.03%	6.770	7.294	7.424	7.491	7.512
4	4	7.99%	5.390	5.807	5.910	5.964	5.980
5	5	6.75%	4.551	4.904	4.991	5.036	5.050
6	6	5.90%	3.978	4.286	4.363	4.402	4.414
		<b>100.00%</b>					
<b>Hujan netto (hujan efektif)</b>			<b>67.472</b>	<b>72.695</b>	<b>73.991</b>	<b>74.660</b>	<b>74.864</b>

#### 4.8 HSS NAKAYASU

Berdasarkan hasil perhitungan debit banjir rencana, diperlukan beberapa parameter dalam penyusunan. Berikut parameter yang digunakan dalam persamaan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HSS Nakayasu berdasarkan SNI 2415:2016 untuk memperoleh bentuk hidrograf dan debit puncak.

**Karakteristik DAS**

- Luas DAS (A) = 263,025 km<sup>2</sup>
- Panjang sungai (L) = 75,7839 km
- Curah hujan satuan (R<sub>0</sub>) = 1 mm (**hujan efektif setinggi 1mm yang terjadi di seluruh DAS**)

**Parameter Hidrograf**

- Koefisien α yang digunakan = 2,00 (**pemukiman dan pegunungan**)

**Parameter Waktu Hidrograf**

- Time lag (T<sub>g</sub>)
  - T<sub>g</sub> = 0,21 x L<sup>0,7</sup> : (L < 15km)
  - T<sub>g</sub> = 0,4 + 0,058 L : (L ≥ 15km) = 0,4 + 0,058 (100,2) = 4,8 jam
- Satuan waktu dari curah hujan (T<sub>r</sub>)
  - T<sub>r</sub> = 0,75 x T<sub>g</sub> : 0,75 x 4,85 = 3,64 jam
- Waktu puncak (T<sub>p</sub>)
  - T<sub>p</sub> = T<sub>g</sub> + 0,8 T<sub>r</sub> : 4,85 + 0,8 (3,64) = 7,78 jam
- Waktu penurunan (T<sub>0,3</sub>)
  - T<sub>0,3</sub> = α x T<sub>g</sub> : 2 x 4,85 = 9,60 jam

**Debit Puncak**

- Debit puncak (Q<sub>p</sub>)
  - Q<sub>p</sub> = A x R<sub>0</sub> / (3,6 (0,3 T<sub>p</sub> + T<sub>0,3</sub>))
  - Q<sub>p</sub> =  $\frac{265 \times 1}{(3,6(0,3 \times 7,76) + 9,70)}$  = 6,139 m<sup>3</sup>/s/mm

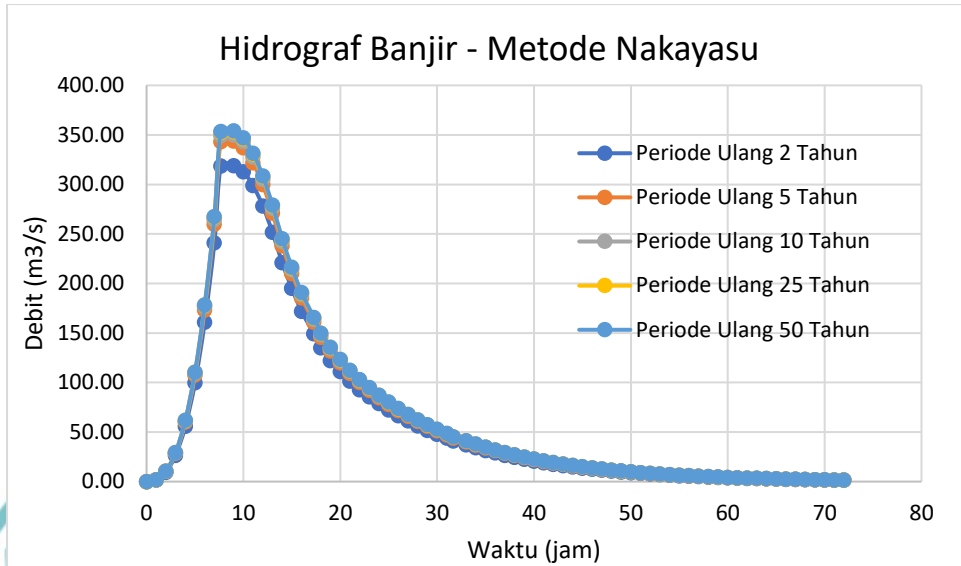
**Kurva Hidrograf**

- Kurva naik (Q<sub>u</sub>) (0 ≤ t ≤ T<sub>p</sub>)
  - T<sub>p</sub> = 7,678 jam
- Kurva turun 1 (Q<sub>d1</sub>) (T<sub>p</sub> ≤ t ≤ T<sub>p</sub> + T<sub>0,3</sub>)
  - T<sub>p</sub> + T<sub>0,3</sub> = 17,275 jam
- Kurva turun 2 (Q<sub>d2</sub>) (T<sub>p</sub> ≤ t ≤ T<sub>p</sub> + T<sub>0,3</sub> + 1,5T<sub>0,3</sub>)
  - T<sub>p</sub> + T<sub>0,3</sub> + T<sub>0,3</sub> = 31,671 jam
- Kurva turun 3 (Q<sub>d3</sub>) (T<sub>p</sub> + T<sub>0,3</sub> + 1,5T<sub>0,3</sub> < t)
  - T<sub>p</sub> + T<sub>0,3</sub> + 1,5T<sub>0,3</sub> < t = 31,671 < 72 jam

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada Gambar 4.9 Hidrograf Banjir HSS Nakayasu berdasarkan hasil perhitungan pada Lampiran 3 Tabel Perhitungan HSS Nakayasu untuk periode ulang 2, 5, 10, 25, dan 50 tahun.



Gambar 4.9 Hidrograf Banjir HSS Nakayasu

Berdasarkan hasil analisis, hidrograf banjir rencana pada DAS Ciliwung dengan panjang sungai utama  $\pm 76,7$  km menunjukkan bahwa debit puncak terjadi pada jam ke-7,762. Selanjutnya, bagian resesi hidrograf mulai mengalami penurunan pada jam ke-17,465 dan berlanjut hingga jam ke-32,02. Namun, hingga akhir simulasi selama 72 jam, debit aliran belum kembali mencapai  $0 \text{ m}^3/\text{s}$ . Hal ini menunjukkan bahwa durasi simulasi belum mencakup seluruh fase resesi aliran. Adapun debit puncak untuk kala ulang 2, 5, 10, 25, dan 50 tahun disajikan pada Tabel 4.49 Debit maksimal HSS Nakayasu

Tabel 4.49 Debit maksimal HSS Nakayasu

T (Tahun)	$Q_{\max}$ ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
2	319.06
5	343.77
10	349.89
25	353.06
50	354.02



#### 4.9 HSS SCS

Berdasarkan hasil perhitungan debit banjir rencana, diperlukan beberapa parameter dalam penyusunan. Berikut parameter yang digunakan dalam persamaan HSS SCS berdasarkan SNI 2415:2016 untuk memperoleh bentuk hidrograf dan debit puncak.

##### Karakteristik DAS

- Luas DAS (A) = 263,025 km<sup>2</sup>
- Panjang sungai (L) = 75,839 km
- Elevasi Sungai Terjauh (H<sub>upstream</sub>) = 2191,7 m
- Elevasi Sungai Outlet (H<sub>downstream</sub>) = 38,3 m
- Perbedaan Ketinggian (ΔH) = 2,152,9 m
- Kemiringan Slope (S) = 2,84%
- Curah hujan satuan (R<sub>0</sub>) = 1 mm (**hujan efektif setinggi 1mm yang terjadi di seluruh DAS**)
- Durasi Hujan Efektif (T<sub>r</sub>) = 1 jam (**hujan satuan standar tidak terlalu lama dan tajam**)

##### Parameter SCS

- Waktu Konsentrasi (T<sub>c</sub>) :  $0,01947L^{0,77}S^{-0,385}$   
 $T_c (0,01947(265 \times 1000)^{0,77} (\frac{2191,7-38,3}{265000})^{-0,385}) = 7,32 \text{ jam}$
- Time lag (T<sub>L</sub>) :  $0,6 \times T_c$   
 $T_L 0,6 \times 10,1 = 4,4 \text{ jam} > 263,4 \text{ menit}$

##### Kurva Hidrograf

- Waktu Naik (T<sub>p</sub>)  $\frac{T_r}{2} + T_L$   
 $T_p = \frac{1}{2} + 6,1 = 4,89 \text{ jam}$
- Waktu Turun (T<sub>b</sub>)  $\frac{8}{3} T_p$   
 $T_b = \frac{8}{3} \times 6,56 = 8,2 \text{ jam}$
- Waktu Basis Hidrograf (T<sub>p</sub>)  $2,67 \times T_p$   
 $T_p = 2,67 \times 4,95 = 13,1 \text{ jam}$
- Puncak Hidrograf Satuan Sintetis (q<sub>p</sub>)

##### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



$$Q_p = \frac{CA}{TP} = \frac{0,208 \times 265}{6,56} = 11,2 \text{ m}^3/\text{s}/\text{mm}$$

Dalam perhitungan hidrograf SCS, diperlukan tabel koordinat satuan tak berdimensi untuk menentukan titik-titik ordinat hidrograf hingga mencapai debit puncak. Perhitungan tersebut didasarkan pada acuan Tabel 2.4 Koordinat satuan tak berdimensi SCS yang disajikan sebagai berikut.

Tabel 4.50 Titik Ordinat Hidrograf

(Jam)	T/T <sub>p</sub>	X1	X2	Y1	Y2	q/q <sub>p</sub>
0	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
1	0.20	0.2	0.3	0.100	0.190	0.104
2	0.41	0.4	0.5	0.310	0.470	0.324
3	0.61	0.6	0.7	0.660	0.820	0.682
4	0.82	0.8	0.9	0.930	0.990	0.941
4.89	1.00	1.0	1.1	1.000	0.990	1.000
6	1.23	1.2	1.3	0.930	0.860	0.911
7	1.43	1.4	1.5	0.780	0.680	0.748
8	1.64	1.6	1.7	0.560	0.460	0.524
9	1.84	1.8	1.9	0.390	0.330	0.366
10	2.05	2.0	2.2	0.280	0.207	0.264
11	2.25	2.2	2.4	0.207	0.147	0.192
12	2.45	2.4	2.6	0.147	0.107	0.136
13	2.66	2.6	2.8	0.107	0.077	0.098
14	2.86	2.8	3.0	0.077	0.055	0.070
15	3.07	3.0	3.2	0.055	0.040	0.050
16	3.27	3.2	3.4	0.040	0.029	0.036
17	3.48	3.4	3.6	0.029	0.021	0.026
18	3.68	3.6	3.8	0.021	0.015	0.019
19	3.89	3.8	4.0	0.015	0.011	0.013
20	4.09	4.0	4.5	0.011	0.005	0.010
21	4.29	4.0	4.5	0.011	0.005	0.007
22	4.50	4.0	4.5	0.011	0.005	0.005
23	4.70	4.5	5.0	0.005	0.000	0.003
24	4.91	4.5	5.0	0.005	0.000	0.001
25	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
26	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
27	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
28	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
29	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
30	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
31	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
32	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
33	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
34	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
35	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

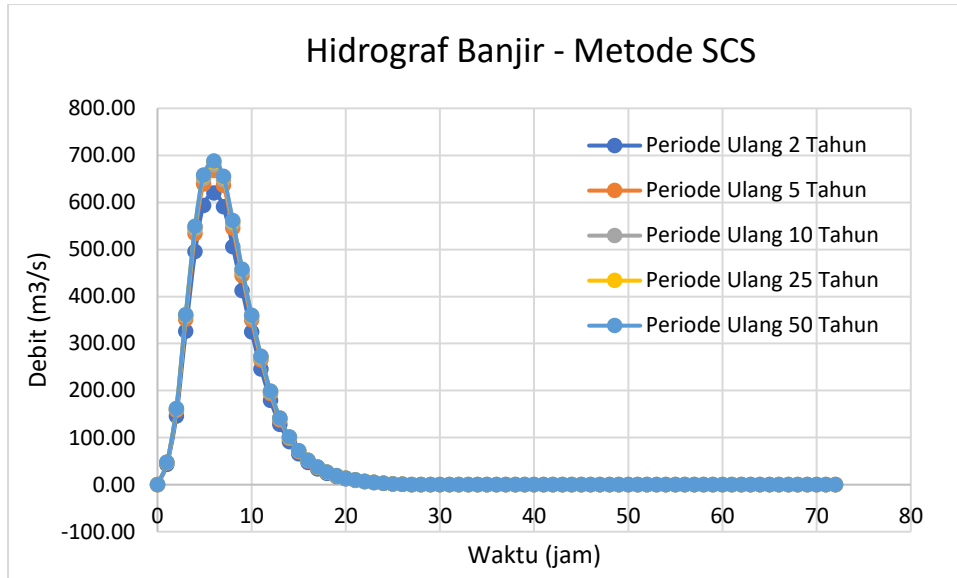
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

36	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
37	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
38	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
39	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
40	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
41	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
42	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
43	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
44	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
45	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
46	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
47	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
48	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
49	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
50	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
51	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
52	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
53	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
54	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
55	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
56	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
57	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
58	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
59	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
60	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
61	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
62	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
63	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
64	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
65	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
66	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
67	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
68	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
69	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
70	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
71	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000
72	0.00	0.0	0.1	0.000	0.030	0.000

Pada Gambar 4.10 Hidrograf Banjir HSS SCS yang didasari hasil perhitungan pada Lampiran 4 Tabel Perhitungan HSS SCS untuk periode ulang 2, 5, 10, 25, dan 50 tahun.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.10 Hidrograf Banjir HSS SCS

Berdasarkan Gambar 4.10 Hidrograf Banjir HSS SCS, hasil hidrograf metode SCS menunjukkan waktu puncak debit banjir di jam 4,89 dan waktu turun berada 8,2 jam. Rekapitulasi nilai debit maksimum dari beberapa kala ulang yang disajikan pada Tabel 4.51 Debit maksimal HSS SCS

Tabel 4.51 Debit maksimal HSS SCS

T (Tahun)	Q <sub>max</sub> (m <sup>3</sup> /s)
2	620.01
5	668.01
10	679.91
25	686.06
50	687.94

#### 4.10 HSS SNYDER ALEXEYEV

Berdasarkan hasil perhitungan debit banjir rencana, diperlukan beberapa parameter dalam penyusunan. Berikut parameter yang digunakan dalam persamaan HSS Snyder alexeyev berdasarkan SNI 2415:2016 untuk memperoleh bentuk hidrograf dan debit puncak.

**Karakteristik DAS**

- Luas DAS (A) = 263,025 km<sup>2</sup>
- Panjang sungai (L) = 75,839 km
- Panjang sungai titik berat (L<sub>c</sub>) 0,5L = 37,91 km



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Koefisien DAS ( $C_t$ ) = 0,45 (berdasarkan besaran nilai  $c_t$  pada DAS)
- Koefisien DAS ( $C_p$ ) = 0,83 (berdasarkan besaran nilai  $c_p$  pada DAS)
- Curah Hujan Satuan ( $R_o$ ) = 1 mm (hujan efektif setinggi 1 mm yang terjadi di seluruh DAS)
- Durasi Hujan Efektif ( $t_R$ ) = 1 jam (hujan satuan standar tidak terlalu lama dan tajam)

**Parameter Hidrograf**

- Waktu titik berat ( $t_p$ )  $C_t \times (L \times L_c)^{0,3}$   
 $t_p = 0,45 \times (76,7 \times 38,37)^{0,3} = 5,0$  jam
- Durasi hujan efektif ( $t_c$ )  $T_p/5,5$   
 $t_c = \frac{5}{5,5} = 0,9$  jam
- Time Lag ( $t'_R$ )  $t_p + 0,25 (t_R - t_c)$   
 $t'_R = 5 + 0,25 (1 - 0,9) = 5,0$  jam
- Waktu puncak ( $T_p$ )  
 $T_p = t'_R + 0,5 (t_R - t_c) \quad (t_c > t_R)$   
 $T_p = t_p + 0,5 t_R \quad (t_c < t_R)$   
 $T_p = 5 + (0,5 \times 1) = 5,5$  jam
- Debit maksimum satuan ( $q_p$ )  $275 \times \frac{C_p}{t_p}$   
 $q_p = 275 \times \frac{0,83}{0,5} = 46,36$  l/s/km<sup>2</sup>

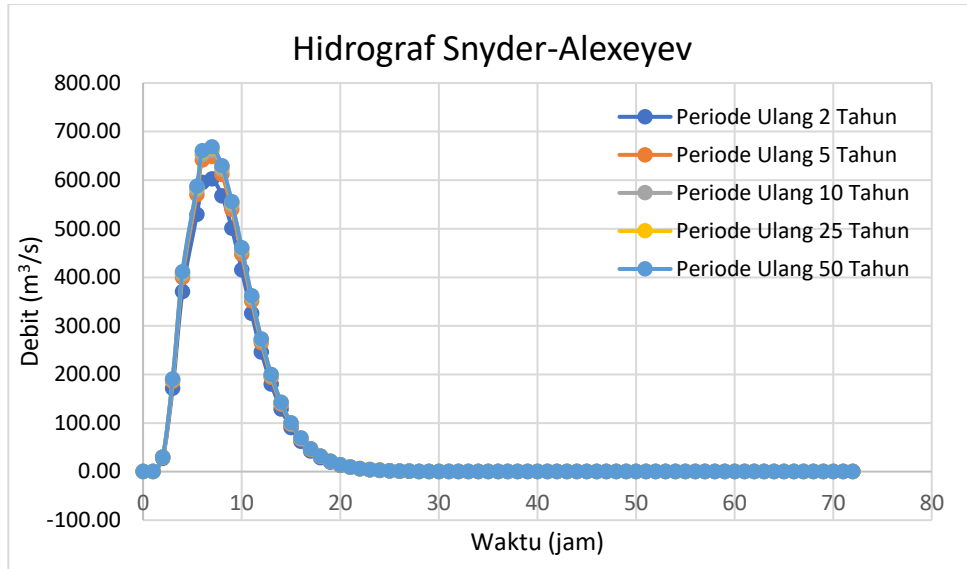
**Kurva Hidrograf**

- Debit maksimum total ( $Q_p$ )  $\frac{0,275 \times c_p \times A}{T_p}$   
 $Q_p = \frac{0,275 \times 0,83 \times 264,97}{5,5} = 11,08$  m<sup>3</sup>/s/mm
- $\lambda = \frac{Q_p \times T_p}{(h \times A)} = \frac{11,08 \times T_p}{(1000 \times 264,97)} = 0,83$
- $a = 1,32\lambda^2 + 0,15\lambda + 0,045$   
 $a = 1,32(0,82)^2 + 0,15(0,82) + 0,045 = 1,07$

Pada Gambar 4.11 Hidrograf Banjir HSS Snyder Alexeyev yang didasari hasil perhitungan pada Lampiran 5 Tabel Perhitungan HSS Snyder-Alexeyev untuk periode ulang 2, 5, 10, 25, dan 50 tahun.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.11 Hidrograf Banjir HSS Snyder Alexeyev

Berdasarkan Gambar 4.11 Hidrograf Banjir HSS Snyder Alexeyev menunjukkan bahwa debit puncak terjadi pada waktu sekitar 5,5 jam. Berikut rekapitulasi nilai debit maksimal dari beberapa kala ulang yang disajikan pada Tabel 4.52

4.52 Debit maksimal HSS Snyder-Alexeyev

Tabel 4.52 Debit maksimal HSS Snyder-Alexeyev

T (Tahun)	$Q_{max}$ ( $m^3/s$ )
2	602.46
5	649.10
10	660.67
25	666.65
50	668.47

#### 4.11 HSS ITB-1

Perhitungan HSS ITB-1 memerlukan beberapa parameter hidrologi dalam penyusunan hidrograf. Berikut parameter yang diperoleh dari karakteristik DAS dan digunakan dalam persamaan metode HSS ITB-1 berdasarkan SNI 2415:2016 untuk menghasilkan hidrograf debit banjir rencana.

##### Karakteristik DAS

- Luas DAS (A) = 263,025 km<sup>2</sup>
- Panjang Sungai (L) = 75,839 km
- Curah hujan satuan (R<sup>o</sup>) = 1,0 mm
- Durasi Hujan Efektif (Tr) = 1 jam



**Hak Cipta :**

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### Parameter Hidrograf

- Koefisien Waktu (Ct) = 1
- Time lag (tp)  $0,81225 \times L^{0,6}$   
 $tp = 0,81225 \times 76,7^{0,6} = 10,90 \text{ jam}$
- Waktu puncak (Tp)  $tp + 0,5Tr$   
 $Tp = 10,98 + 0,5(1) = 11,40 \text{ jam}$
- Waktu Dasar (Tb)  $10s/d20 \times Tp$   
 $Tb = 10 \times 11,48 = 114,05 \text{ jam}$

### Debit Puncak

- Koefisien Puncak (Cp) = 1
- Alpha ( $\alpha$ ) = 1,5 (Nilai standar yang digunakan HSS ITB-1)
- Luas HSS Numerik (AHSS) = 1,61 (Jumlah perhitungan kurva tabel hidrograf)

Debit Puncak (Qp)  $\frac{Ro \times A}{(3,6Tp \times AHSS)}$

$$Qp = \frac{1 \times 264,97}{3,6(11,48) \times 1,61} = 3,98 \text{ m}^3/\text{s}/\text{mm}$$

### Kurva Hidrograf

$$q(t) = \exp\left\{2 - t - \frac{1}{t}\right\}^{\alpha Cp}$$

$A_{HSS} = \text{Luasan Trapesium}$

Dalam perhitungan hidrograf ITB-1, diperlukan tabel koordinat satuan tak berdimensi untuk menentukan titik-titik ordinat hidrograf hingga mencapai debit puncak. Perhitungan tersebut didasarkan pada acuan Tabel 2.4 Koordinat satuan tak berdimensi SCS yang disajikan sebagai berikut.

Tabel 4.53 Titik Ordinat ITB-1

T (Jam)	HSS Tak Berdimensi $t = T/Tp$	q(t)	A
0	0,00	0,00	0
1	0,09	0,00	0,000
2	0,17	0,00	0,000
3	0,26	0,04	0,002
4	0,35	0,16	0,009
5	0,44	0,33	0,022
6	0,52	0,52	0,037



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

7	0,61	0,69	0,053
8	0,70	0,82	0,066
9	0,78	0,91	0,076
10	0,87	0,97	0,082
11,48	1,00	1,00	0,127
12	1,04	1,00	0,045
13	1,13	0,98	0,086
14	1,22	0,94	0,084
15	1,31	0,90	0,080
16	1,39	0,85	0,076
17	1,48	0,79	0,071
18	1,57	0,73	0,066
19	1,65	0,68	0,062
20	1,74	0,62	0,057
21	1,83	0,57	0,052
22	1,92	0,52	0,047
23	2,00	0,47	0,043
24	2,09	0,43	0,039
25	2,18	0,38	0,035
26	2,26	0,35	0,032
27	2,35	0,31	0,029
28	2,44	0,28	0,026
29	2,53	0,25	0,023
30	2,61	0,22	0,021
31	2,70	0,20	0,019
32	2,79	0,18	0,017
33	2,87	0,16	0,015
34	2,96	0,14	0,013
35	3,05	0,13	0,012
36	3,13	0,11	0,010
37	3,22	0,10	0,009
38	3,31	0,09	0,008
39	3,40	0,08	0,007
40	3,48	0,07	0,007
41	3,57	0,06	0,006
42	3,66	0,06	0,005
43	3,74	0,05	0,005
44	3,83	0,04	0,004



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

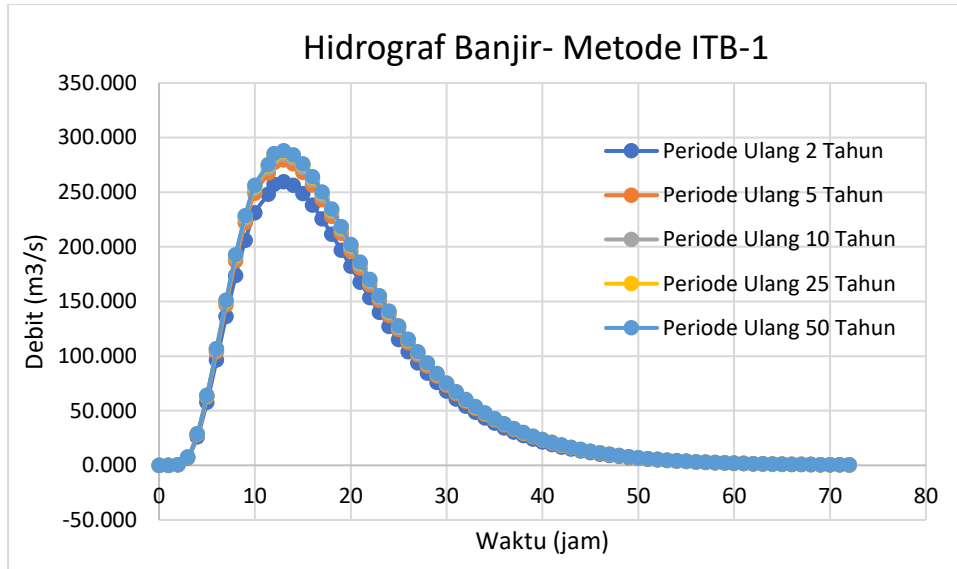
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

45	3,92	0,04	0,004
46	4,01	0,03	0,003
47	4,09	0,03	0,003
48	4,18	0,03	0,002
49	4,27	0,02	0,002
50	4,35	0,02	0,002
51	4,44	0,02	0,002
52	4,53	0,02	0,002
53	4,62	0,01	0,001
54	4,70	0,01	0,001
55	4,79	0,01	0,001
56	4,88	0,01	0,001
57	4,96	0,01	0,001
58	5,05	0,01	0,001
59	5,14	0,01	0,001
60	5,22	0,01	0,001
61	5,31	0,01	0,000
62	5,40	0,00	0,000
63	5,49	0,00	0,000
64	5,57	0,00	0,000
65	5,66	0,00	0,000
66	5,75	0,00	0,000
67	5,83	0,00	0,000
68	5,92	0,00	0,000
69	6,01	0,00	0,000
70	6,10	0,00	0,000
71	6,18	0,00	0,000
72	6,27	0,00	0,000
	Luas		1,612

Pada Gambar 4.12 Hidrograf Banjir ITB-1, berdasarkan hasil perhitungan pada Lampiran 6 Tabel Perhitungan HSS ITB-1 untuk periode ulang 2, 5, 10, 25, dan 50 tahun.

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.12 Hidrograf Banjir ITB-1

Berikut rekapitulasi nilai debit maksimum dari beberapa kala ulang yang disajikan pada Tabel 4.54 Debit maksimal HSS ITB-1

Tabel 4.54 Debit maksimal HSS ITB-1

T (Tahun)	$Q_{max}$ ( $m^3/s$ )
2	259.47
5	279.55
10	284.54
25	287.11
50	287.89

#### 4.12 HSS GAMA-1

Perhitungan HSS GAMA-1 memerlukan beberapa parameter hidrologi dalam penyusunan hidrograf. Berikut parameter yang diperoleh dari karakteristik DAS dan digunakan dalam persamaan metode HSS GAMA-1 berdasarkan SNI 2415:2016 untuk menghasilkan hidrograf debit banjir rencana.

**Karakteristik DAS:**

- Luas DAS (A) = 263.025  $km^2$
- Panjang sungai utama (L) = 75,839 km
- Panjang sungai tingkat 1 (L1) = 29,116 km
- Panjang sungai semua tingkat (LN) = 190,212 km
- Pangsa sungai tingkat 1 (P1) = 71
- Pangsa sungai semua tingkat (PN) = 555



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Pertemuan sungai (JN) = 237
- WL (Lebar DAS 1/4 L) = 11,25 km
- WU (Lebar DAS 3/4 L) = 33,7 km
- AU (Luas DAS hulu) = 174,74 km<sup>2</sup>
- Kemiringan sungai (S) = 28,38

**Parameter Hidrograf**

- Faktor sumber (SF)  $\frac{L1}{LN} = \frac{29.116}{190.212} = 0,15$
- Faktor frekuensi (SN)  $\frac{P1}{PN} = \frac{71}{555} = 0,13$
- Faktor lebar (WF)  $\frac{WU}{WL} = \frac{33,7}{11,25} = 3$
- Luas relatif DAS sebelah hulu (RUA)  $\frac{AU}{A} = \frac{173,744}{263,025} = 0,66$
- Faktor simetris (SIM) RUA x WF = 0,66 x 3 = 1,98
- Jumlah pertemuan sungai (JN) = 237
- Kerapatan jaringan kuras (D) = 0,72

**Kurva Hidrograf**

- Waktu Puncak (TR)

$$TR = 0,43 \left( \frac{L}{100SF} \right)^3 + 1,0665 + 1,2775$$

$$TR = 0,43 \left( \frac{75,839}{100(0,15)} \right)^3 + 1,0665 + 1,2775 = 3,397 \text{ jam}$$

- Debit Puncak (QP)

$$QP = 0,1836 A^{0,5886} TR^{-0,4008} JN^{0,2381}$$

$$QP = 0,1836 (263,025)^{0,5886} (3,397)^{-0,4008} (237)^{0,2381} = 10,986 \text{ m}^3/\text{s}$$

- Waktu Dasar (TB)

$$TB = 27,4132 TR^{0,1457} S^{-0,0986} SN^{0,7344} RUA^{0,2574}$$

$$TB = 27,4132 (3,397)^{0,1457} (28,38)^{-0,0986} (0,13)^{0,7344} (0,66)^{0,2574}$$

$$TB = 4,676 \text{ jam}$$

- Koefisien resesi (K)

$$K = 0,5617 A^{0,1798} S^{-0,1446} SF^{-1,0897} D^{0,0452}$$

$$K = 0,5617 (263,025)^{0,1798} (28,38)^{-0,1446} (0,15)^{-1,0897} (0,72)^{0,0452}$$

$$K = 7,184$$

- Aliran dasar (QB)

$$QB = 0,4751 A^{0,6444} D^{0,9430}$$

$$QB = 0,4751 (263,025)^{0,6444} (0,72)^{0,9430} = 12,691 \text{ m}^3/\text{s}$$



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Besarnya  $\Phi$  indeks

$$\Phi = 10.4903 - 3.859 \cdot 10^{-6} \cdot A^2 + 1.6985 \cdot 10^{13} \left(\frac{A}{SN}\right)^4$$

$$\Phi = 10.4903 - 3.859 \cdot 10^{-6} \cdot (263,025)^2 + 1.6985 \cdot 10^{13} \left(\frac{263,025}{0,13}\right)^4$$

$$\Phi = 13,259 \text{ mm/jam}$$

Parameter yang digunakan untuk menghitung ordinat hidrograf pada beberapa waktu yang ditetapkan sebagai berikut:

- a. Untuk  $0 < t < TR = 3.397$  jam

$$Q_u = QP \times \left(\frac{t}{TR}\right)$$

- b. Untuk  $t > TR = 3.397$  jam

$$Q_d = Qp \times (e)^{\frac{-t}{K}}$$

Tabel 4.55 Ordinat Hidrograf GAMA-1

t (jam)	Q (m3/d)	Keterangan
0.000	0.000	QP
1.000	3.234	
2.000	6.468	
3.000	9.703	
3.397	10.986	
4.000	9.826	Qt
5.000	8.549	
6.000	7.438	
7.000	6.471	
8.000	5.631	
9.000	4.899	
10.000	4.262	
11.000	3.708	
12.000	3.226	
13.000	2.807	
14.000	2.442	
15.000	2.125	
16.000	1.849	
17.000	1.609	
18.000	1.400	
19.000	1.218	
20.000	1.059	
21.000	0.922	
22.000	0.802	
23.000	0.698	
24.000	0.607	



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

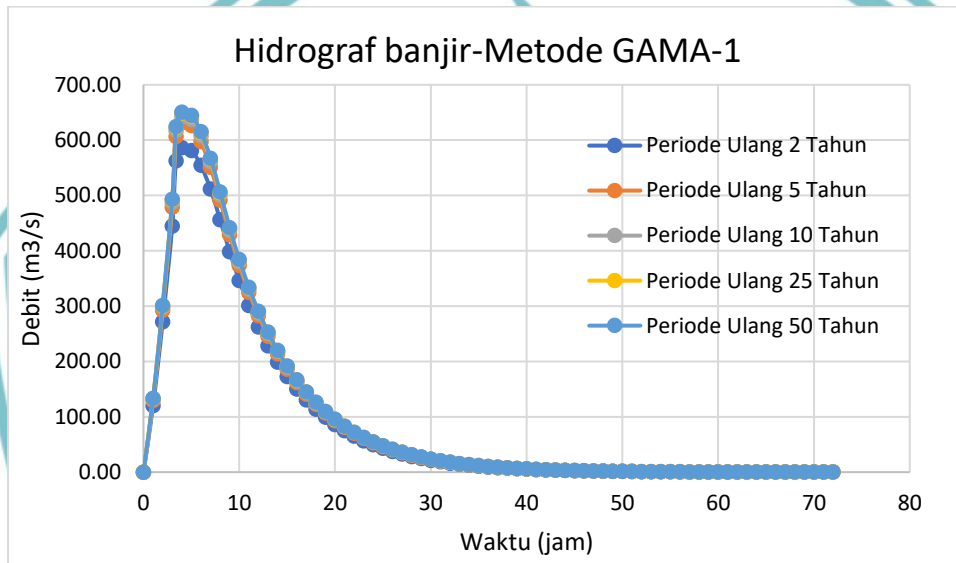
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritikan atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

25.000	0.528
26.000	0.460
27.000	0.400
28.000	0.348
29.000	0.303
30.000	0.263
31.000	0.229
32.000	0.199
33.000	0.173
34.000	0.151
35.000	0.131
36.000	0.114
37.000	0.099
38.000	0.086
39.000	0.075
40.000	0.065
41.000	0.057
42.000	0.050
43.000	0.043
44.000	0.038
45.000	0.033
46.000	0.028
47.000	0.025
48.000	0.021
49.000	0.019
50.000	0.016
51.000	0.014
52.000	0.012
53.000	0.011
54.000	0.009
55.000	0.008
56.000	0.007
57.000	0.006
58.000	0.005
59.000	0.005
60.000	0.004
61.000	0.004
62.000	0.003
63.000	0.003
64.000	0.002
65.000	0.002
66.000	0.002

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

67.000	0.002
68.000	0.001
69.000	0.001
70.000	0.001
71.000	0.001
72.000	0.001

Pada Gambar 4.13 Hidrograf Banjir GAMA-1, berdasarkan hasil perhitungan pada Lampiran 7 Tabel Perhitungan GAMA-1 untuk periode ulang 2, 5, 10, 25, dan 50 tahun.



Gambar 4.13 Hidrograf Banjir GAMA-1

Berikut rekapitulasi nilai debit maksimum dari beberapa kala ulang yang disajikan pada Tabel 4.56 Debit maksimal HSS GAMA-1

Tabel 4.56 Debit maksimal HSS GAMA-1

T (Tahun)	$Q_{max}$ ( $m^3/s$ )
2	586.14
5	631.52
10	642.77
25	648.59
50	650.36

#### 4.13 REKAPITULASI HASIL HSS

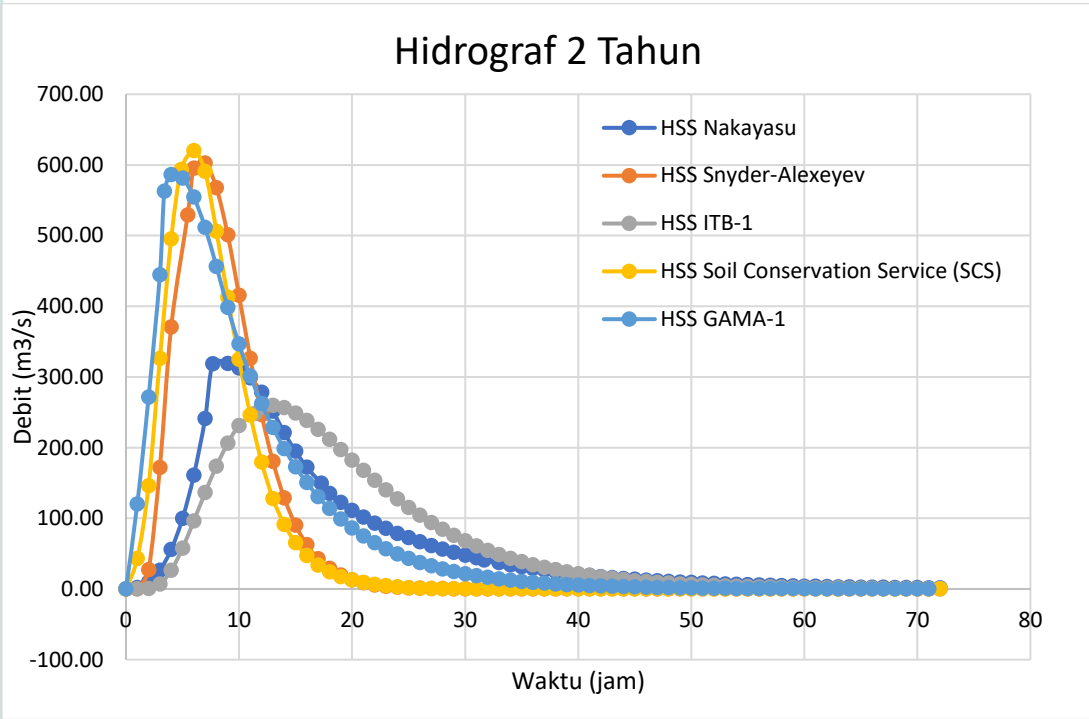
Hasil perhitungan hidrograf dari masing-masing metode menunjukkan perbedaan nilai debit puncak dan bentuk kurva hidrograf. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh parameter dan karakteristik perhitungan pada setiap metode HSS



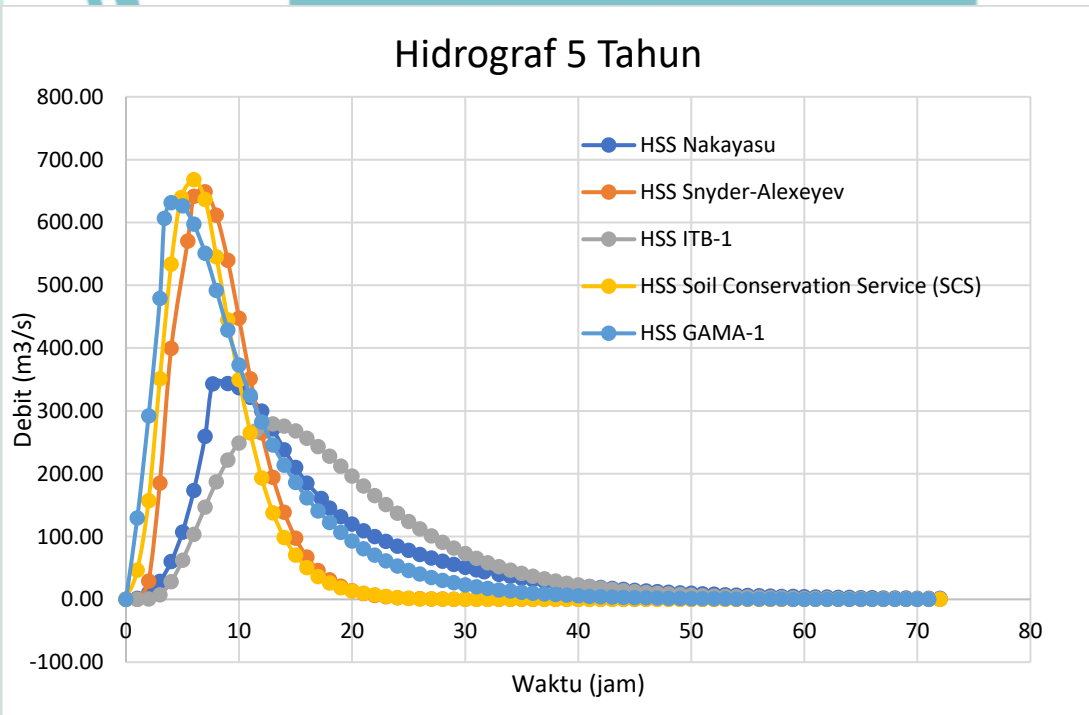
yang digunakan. Oleh karena itu, dilakukan rekapitulasi hasil periode ulang 2,5,10,25, dan 50 tahun untuk membandingkan karakteristik hidrograf, baik berdasarkan debit terbesar maupun terkecil, Rekapitulasi bentuk kurva hidrograf tersebut disajikan sebagai berikut.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.14 Rekapitulasi Hidrograf 2 tahun



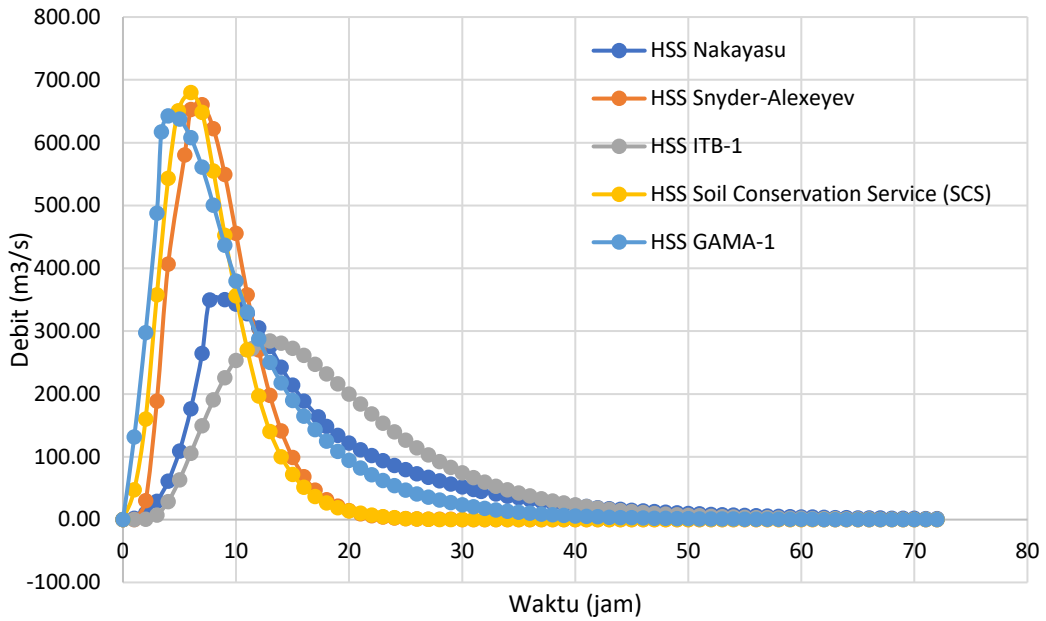
Gambar 4.15 Rekapitulasi Hidrograf 5 tahun



Hak Cipta :

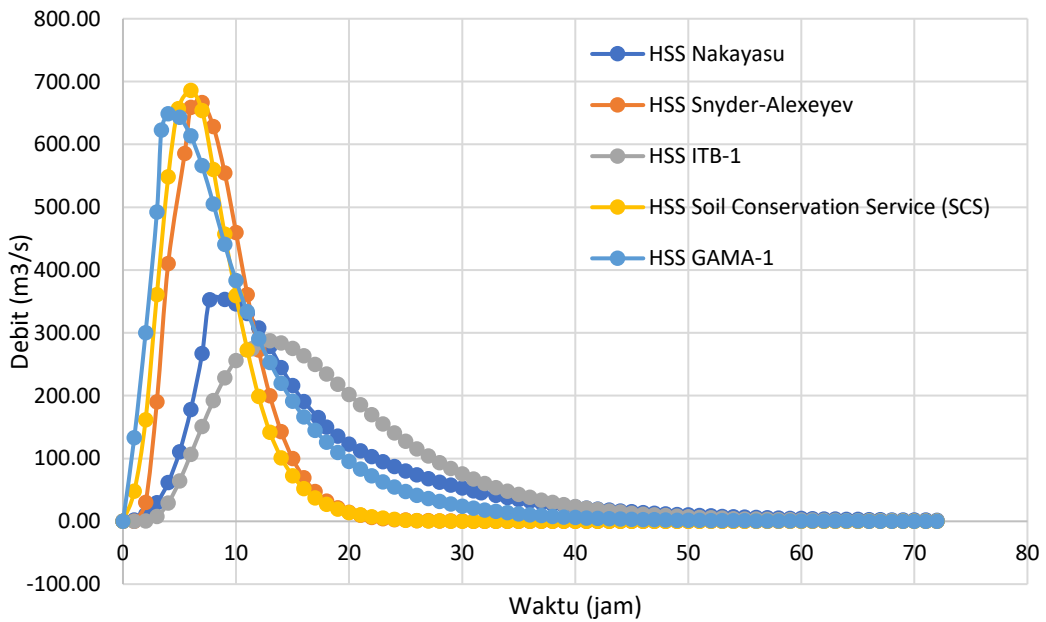
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### Hidrograf 10 Tahun



Gambar 4.16 Rekapitulasi Hidrograf 10 tahun

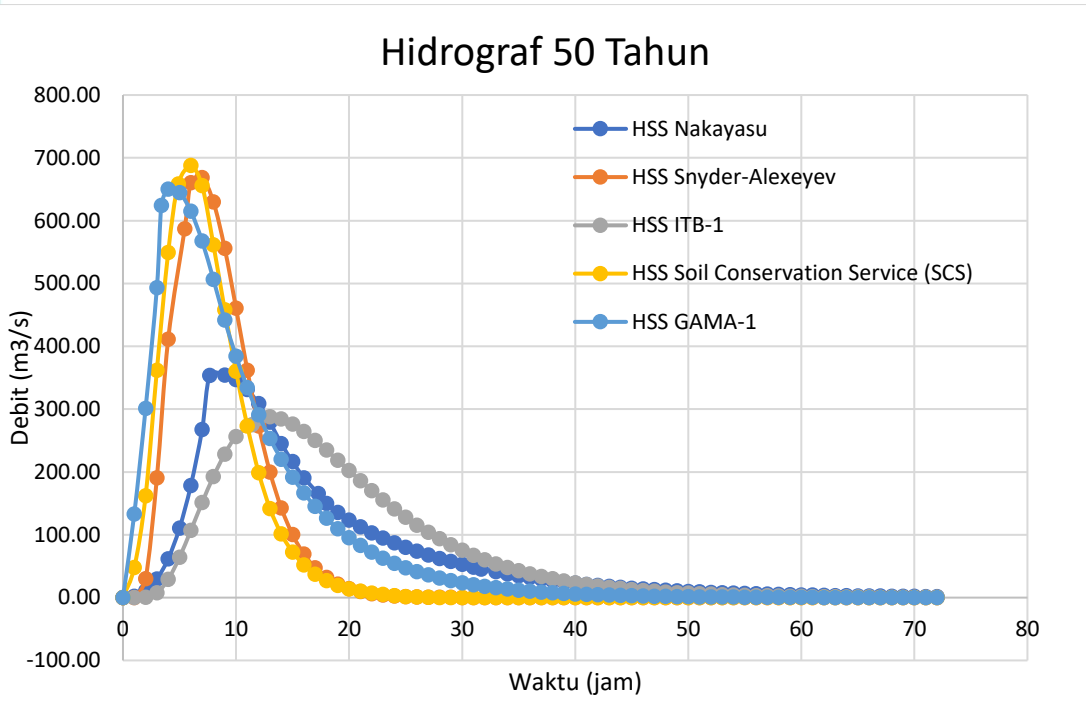
### Hidrograf 25 Tahun



Gambar 4.17 Rekapitulasi Hidrograf 25 tahun

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 4.18 Rekapitulasi Hidrograf 50 tahun

Hasil rekapitulasi hidrograf untuk periode ulang 2, 5, 10, 25, dan 50 tahun pada gambar diatas menunjukkan bahwa metode HSS dengan debit puncak terbesar hingga terkecil berturut-turut adalah SCS, Snyder-Alexeyev, GAMA-1, Nakayasu, dan ITB-1.

Tabel 4.57 Debit Rekapitulasi Hidrograf

Metode	Q <sub>max</sub> 2 th	Q <sub>max</sub> 5 th	Q <sub>max</sub> 10 th	Q <sub>max</sub> 25 th	Q <sub>max</sub> 50 th
HSS Nakayasu	319.06	343.77	349.89	353.06	354.02
HSS Snyder-Alexeyev	602.46	649.10	660.67	666.65	668.47
HSS ITB-1	259.47	279.55	284.54	287.11	287.89
HSS <i>Soil Conservation Service</i> (SCS)	620.01	668.01	679.91	686.06	687.94
HSS GAMA-1	586.14	631.52	642.77	648.59	650.36

Berdasarkan hasil rekapitulasi debit banjir rencana pada Tabel 4.54, diperoleh variasi nilai debit puncak yang dihasilkan oleh masing-masing metode Hidrograf Satuan Sintetis (HSS). Dalam menentukan metode yang direkomendasikan, pertimbangan tidak hanya didasarkan pada besarnya debit yang dihasilkan, tetapi juga pada kesesuaian metode terhadap karakteristik DAS penelitian. Penelitian (Agus dan Hadihardaja 2011) menunjukkan bahwa hidrograf satuan teoritis yang dikembangkan berdasarkan karakteristik DAS Ciliwung Hulu memiliki kesesuaian yang baik terhadap hidrograf observasi. Selain itu, HSS ITB-1 yang dikembangkan oleh



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

(Natakusumah dkk 2011) disusun berdasarkan parameter morfometri DAS di Indonesia dan telah diterapkan pada DAS Ciliwung-Katulampa sebagai salah satu lokasi pengujian model.

Oleh karena itu, dibandingkan metode Nakayasu, Snyder-Alexeyev, SCS, dan GAMA-1 yang dikembangkan dari karakteristik DAS di wilayah lain, HSS ITB-1 dinilai lebih representatif untuk menggambarkan respon hidrologi DAS Ciliwung Hulu karena mempertimbangkan karakteristik morfometri dan hidrologi DAS Indonesia. Dengan mempertimbangkan hasil penelitian (Report n.d.) serta hasil analisis pada penelitian ini, debit banjir rencana yang direkomendasikan untuk perencanaan dapat mengacu pada hasil HSS ITB-1. Adapun penggunaan kala ulang 25 tahun dan 50 tahun dipilih karena merupakan kala ulang yang umum digunakan dalam perencanaan bangunan pengendali banjir dan drainase perkotaan sesuai dengan rekomendasi pada studi-studi terdahulu, sehingga diperoleh debit banjir rencana yang lebih representatif dan konservatif untuk kebutuhan perencanaan.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### Lampiran 1 Lembar Asistensi Pembimbing

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI <b>POLITEKNIK NEGERI JAKARTA</b> JURUSAN TEKNIK SIPIL	<i>Formulir TA-4</i>
--	--	--------------------------

#### LEMBAR ASISTENSI

Nama :

1. Egy Yudistira Hidayat

NIM : 2301321039

Program Studi : D3 Konstruksi Sipil

KBK : Sumberdaya Air & Lingkungan

Judul Tugas Akhir : Perbandingan Perhitungan Debit Banjir Rencana Hidrograf Sintetik Nakayasu, SCS, Snyder-Alexeyev, Dan ITB-1

Pembimbing : Rosa Rosdiana, S.Pd., M.T.

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1	31-1-2026	Penentuan Topik Penelitian - Isi Bab 1 → Latar belakang, rumusan masalah, tujuan	
2	18-2-2026	Penentuan Topik Penelitian - Mengganti topik karena Studi literatur belum optimal	
3.	23-2-2026	Penentuan topik penelitian - Penentuan opsi topik	
4.	7-3-2026	Asistensi Tugas Akhir - Menjelaskan Simulasi Hec-Ras sebagai opsi topik	
5.	9-4-2026	Progres Tugas Akhir - Pemaparan hasil analisis	
6.	17-4-2026	- Lanjutkan analisis	
7.	28-5-2026	Asistensi tugas Akhir - Isi laporan masih belum relevan dan masih harus direvisi	
8.	18-5-2026	Bimbingan hasil Laporan tugas Akhir - Revisi	





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI <b>POLITEKNIK NEGERI JAKARTA</b> JURUSAN TEKNIK SIPIL	<i>Formulir TA-4</i>
--	--	--------------------------

**LEMBAR ASISTENSI**

Nama :

1. Egy Yudistira Hidayat

NIM : 2301321039

Program Studi : D3 Konstruksi Sipil

KBK : Sumberdaya Air & Lingkungan

Judul Tugas Akhir : Perbandingan Perhitungan Debit Banjir Rencana Hidrograf Sintetik Nakayasu, SCS, Snyder-Alexeyev, ITB-1, dan GAMA-1

Penguji : Nuzul Barkah Prihutomo, S.T., M.T.

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1.	10 Juni 2026	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perjelas lokasi penelitian lebih spesifik titik penelitian (berada lokasi kejadian banjir) - tambahkan peta yg lebih jelas.</li><li>• Mencantumkan titik stasiun hujan - perjelas secara jelas (lokasi penelitian)</li><li>• Menjelaskan / menampilkan stasiun hujan dalam peta secara detail.</li><li>• Peta tutupan lahan / koefisien pengaliran diperjelas. ✓</li><li>• Menampilkan Ch maksimum sebelum terbobot (paling thinsson)</li><li>• Penambahan Metode HSS Gama 1</li></ul>	
2.	12 Juni 2026	 Revisi OK!	



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	Formulir TA-4
--	---	------------------

LEMBAR ASISTENSI

Nama :

1. Egy Yudistira Hidayat

NIM : 2301321039

Program Studi : D3 Konstruksi Sipil

KBK : Sumberdaya Air & Lingkungan

Judul Tugas Akhir : Perbandingan Perhitungan Debit Banjir Rencana Hidrograf Sintetik Nakayasu, SCS, Snyder-Alexeyev, ITB-1, dan GAMA-1

Penguji : Devi Megarusti Pratiwi, S.Pd., M.Eng.

No.	Tanggal	Uraian	Paraf
1	Jumat, 12-06- 2026	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perjelas titik lokasi Penelitian</li><li>• Validasi debit banjir Metode yang paling sesuai</li><li>• Justifikasi pemilihan metode</li><li>• konsistensi penulisan (ITB-1)</li></ul>	   



### Lampiran 3 Tabel Perhitungan HSS Nakayasu

Periode Ulang 2 Tahun

Distribusi Hujan Ke		1	2	3	4	5	6	(Jam)
Hujan Efektif		37,13	9,65	6,77	5,39	4,55	3,98	(mm/jam)
T (Jam)	Unit Hidrograf	Q <sub>p</sub> Distribusi Hujan Selama 6 jam (m <sup>3</sup> /s)						Q <sub>(t)</sub>
		37,13	9,65	6,77	5,39	4,55	3,98	(m <sup>3</sup> /s)
0	0,000	0,00						0,00
1	0,045	1,66	0,00					1,66
2	0,236	8,76	0,43	0,00				9,20
3	0,625	23,19	2,28	0,30	0,00			25,77
4	1,246	46,26	6,03	1,60	0,24	0,00		54,13
5	2,129	79,03	12,02	4,23	1,27	0,20	0,00	96,76
6	3,297	122,42	20,54	8,43	3,37	1,07	0,18	156,01
7	4,773	177,22	31,82	14,41	6,71	2,84	0,94	233,95
7,76	6,118	227,12	46,06	22,32	11,47	5,67	2,49	315,13
9	5,247	194,79	59,03	32,31	17,77	9,69	4,96	318,54
10	4,634	172,06	50,63	41,41	25,72	15,01	8,47	313,29
11	4,094	151,98	44,72	35,52	32,97	21,72	13,12	300,02
12	3,616	134,24	39,50	31,37	28,27	27,84	18,99	280,22
13	3,194	118,58	34,89	27,71	24,97	23,88	24,33	254,36
14	2,821	104,74	30,82	24,48	22,06	21,09	20,87	224,06
15	2,492	92,52	27,22	21,62	19,49	18,63	18,43	197,91
16	2,201	81,72	24,05	19,10	17,21	16,45	16,28	174,82
17,47	1,835	68,14	21,24	16,87	15,20	14,53	14,38	150,37
18	1,756	65,19	17,71	14,90	13,43	12,84	12,70	136,77
19	1,616	60,01	16,94	12,42	11,86	11,34	11,22	123,80
20	1,488	55,25	15,60	11,89	9,89	10,02	9,91	112,55
21	1,370	50,86	14,36	10,94	9,46	8,35	8,76	102,73
22	1,261	46,82	13,22	10,07	8,71	7,99	7,30	94,12
23	1,161	43,11	12,17	9,27	8,02	7,36	6,98	86,91
24	1,069	39,68	11,20	8,54	7,38	6,77	6,43	80,01
25	0,984	36,53	10,31	7,86	6,80	6,23	5,92	73,66
26	0,906	33,63	9,50	7,24	6,26	5,74	5,45	67,81
27	0,834	30,96	8,74	6,66	5,76	5,28	5,02	62,43
28	0,768	28,50	8,05	6,13	5,30	4,86	4,62	57,47
29	0,707	26,24	7,41	5,65	4,88	4,48	4,25	52,91
30	0,651	24,16	6,82	5,20	4,49	4,12	3,91	48,71

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

31	0,599	22,24	6,28	4,78	4,14	3,80	3,60	44,84
32,0	0,551	20,44	5,78	4,40	3,81	3,49	3,32	41,25
33	0,508	18,85	5,31	4,05	3,51	3,22	3,05	37,99
34	0,467	17,35	4,90	3,73	3,23	2,96	2,81	34,98
35	0,430	15,97	4,51	3,44	2,97	2,73	2,59	32,20
36	0,396	14,71	4,15	3,16	2,74	2,51	2,38	29,65
37	0,365	13,54	3,82	2,91	2,52	2,31	2,19	27,29
38	0,336	12,46	3,52	2,68	2,32	2,13	2,02	25,13
39	0,309	11,47	3,24	2,47	2,13	1,96	1,86	23,13
40	0,285	10,56	2,98	2,27	1,97	1,80	1,71	21,30
41	0,262	9,72	2,75	2,09	1,81	1,66	1,58	19,61
42	0,241	8,95	2,53	1,93	1,67	1,53	1,45	18,05
43	0,222	8,24	2,33	1,77	1,53	1,41	1,34	16,62
44	0,204	7,59	2,14	1,63	1,41	1,29	1,23	15,30
45	0,188	6,98	1,97	1,50	1,30	1,19	1,13	14,08
46	0,173	6,43	1,82	1,38	1,20	1,10	1,04	12,96
47	0,159	5,92	1,67	1,27	1,10	1,01	0,96	11,94
48	0,147	5,45	1,54	1,17	1,01	0,93	0,88	10,99
49	0,135	5,02	1,42	1,08	0,93	0,86	0,81	10,12
50	0,124	4,62	1,30	0,99	0,86	0,79	0,75	9,31
51	0,115	4,25	1,20	0,91	0,79	0,73	0,69	8,57
52	0,105	3,91	1,11	0,84	0,73	0,67	0,63	7,89
53	0,097	3,60	1,02	0,78	0,67	0,61	0,58	7,27
54	0,089	3,32	0,94	0,71	0,62	0,57	0,54	6,69
55	0,082	3,05	0,86	0,66	0,57	0,52	0,49	6,16
56	0,076	2,81	0,79	0,60	0,52	0,48	0,46	5,67
57	0,070	2,59	0,73	0,56	0,48	0,44	0,42	5,22
58	0,064	2,38	0,67	0,51	0,44	0,41	0,39	4,80
59	0,059	2,19	0,62	0,47	0,41	0,37	0,36	4,42
60	0,054	2,02	0,57	0,43	0,38	0,34	0,33	4,07
61	0,050	1,86	0,52	0,40	0,35	0,32	0,30	3,75
62	0,046	1,71	0,48	0,37	0,32	0,29	0,28	3,45
63	0,042	1,58	0,44	0,34	0,29	0,27	0,26	3,18
64	0,039	1,45	0,41	0,31	0,27	0,25	0,24	2,92
65	0,036	1,34	0,38	0,29	0,25	0,23	0,22	2,69
66	0,033	1,23	0,35	0,26	0,23	0,21	0,20	2,48
67	0,030	1,13	0,32	0,24	0,21	0,19	0,18	2,28



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

68	0,028	1,04	0,29	0,22	0,19	0,18	0,17	2,10
69	0,026	0,96	0,27	0,21	0,18	0,16	0,16	1,93
70	0,024	0,88	0,25	0,19	0,16	0,15	0,14	1,78
71	0,022	0,81	0,23	0,17	0,15	0,14	0,13	1,64
72	0,020	0,75	0,21	0,16	0,14	0,13	0,12	1,51

**Periode Ulang 5 Tahun**

Distribusi Hujan Ke		1	2	3	4	5	6	(Jam)
Hujan Efektif		40,02	10,40	7,30	5,81	4,91	4,29	(mm/jam)
T (Jam)	Unit Hidrograf	Q <sub>p</sub> Distribusi Hujan Selama 6 jam (m <sup>3</sup> /s)						Q <sub>(t)</sub>
		40,02	10,40	7,30	5,81	4,91	4,29	(m <sup>3</sup> /s)
0	0,000	0,00						0,00
1	0,045	1,79	0,00					1,79
2	0,236	9,45	0,47	0,00				9,91
3	0,625	25,00	2,46	0,33	0,00			27,79
4	1,246	49,87	6,50	1,72	0,26	0,00		58,35
5	2,129	85,20	12,96	4,56	1,37	0,22	0,00	104,31
6	3,297	131,97	22,14	9,09	3,63	1,16	0,19	168,18
7	4,773	191,04	34,30	15,53	7,24	3,06	1,01	252,20
7,76	6,118	244,84	49,66	24,06	12,37	6,11	2,68	339,71
9	5,247	209,98	63,64	34,83	19,16	10,44	5,34	343,39
10	4,634	185,48	54,58	44,64	27,73	16,18	9,13	337,73
11	4,094	163,83	48,21	38,29	35,54	23,42	14,14	323,42
12	3,616	144,71	42,58	33,82	30,48	30,01	20,47	302,08
13	3,194	127,83	37,61	29,87	26,92	25,74	26,23	274,21
14	2,821	112,91	33,23	26,39	23,78	22,73	22,50	241,54
15	2,492	99,73	29,35	23,31	21,01	20,08	19,87	213,35
16	2,201	88,10	25,92	20,59	18,55	17,74	17,55	188,45
17,47	1,835	73,45	22,90	18,18	16,39	15,67	15,51	162,10
18	1,756	70,27	19,09	16,06	14,48	13,84	13,70	147,44
19	1,616	64,69	18,27	13,39	12,79	12,22	12,10	133,46
20	1,488	59,56	16,82	12,81	10,66	10,80	10,69	121,33
21	1,370	54,83	15,48	11,80	10,20	9,00	9,44	110,75
22	1,261	50,48	14,25	10,86	9,39	8,61	7,87	101,46
23	1,161	46,47	13,12	10,00	8,64	7,93	7,53	93,69
24	1,069	42,78	12,08	9,20	7,96	7,30	6,93	86,25
25	0,984	39,38	11,12	8,47	7,33	6,72	6,38	79,40
26	0,906	36,26	10,24	7,80	6,74	6,19	5,87	73,10



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

27	0,834	33,38	9,42	7,18	6,21	5,70	5,41	67,30
28	0,768	30,73	8,68	6,61	5,72	5,24	4,98	61,95
29	0,707	28,29	7,99	6,09	5,26	4,83	4,58	57,03
30	0,651	26,04	7,35	5,60	4,84	4,44	4,22	52,51
31	0,599	23,97	6,77	5,16	4,46	4,09	3,88	48,34
32,02	0,551	22,04	6,23	4,75	4,11	3,77	3,58	44,46
33	0,508	20,32	5,73	4,37	3,78	3,47	3,29	40,96
34	0,467	18,71	5,28	4,02	3,48	3,19	3,03	37,71
35	0,430	17,22	4,86	3,70	3,20	2,94	2,79	34,71
36	0,396	15,85	4,48	3,41	2,95	2,70	2,57	31,96
37	0,365	14,59	4,12	3,14	2,72	2,49	2,36	29,42
38	0,336	13,44	3,79	2,89	2,50	2,29	2,18	27,09
39	0,309	12,37	3,49	2,66	2,30	2,11	2,00	24,94
40	0,285	11,39	3,22	2,45	2,12	1,94	1,85	22,96
41	0,262	10,48	2,96	2,26	1,95	1,79	1,70	21,14
42	0,241	9,65	2,72	2,08	1,80	1,65	1,56	19,46
43	0,222	8,88	2,51	1,91	1,65	1,52	1,44	17,91
44	0,204	8,18	2,31	1,76	1,52	1,40	1,33	16,49
45	0,188	7,53	2,13	1,62	1,40	1,28	1,22	15,18
46	0,173	6,93	1,96	1,49	1,29	1,18	1,12	13,98
47	0,159	6,38	1,80	1,37	1,19	1,09	1,03	12,87
48	0,147	5,87	1,66	1,26	1,09	1,00	0,95	11,85
49	0,135	5,41	1,53	1,16	1,01	0,92	0,88	10,90
50	0,124	4,98	1,41	1,07	0,93	0,85	0,81	10,04
51	0,115	4,58	1,29	0,99	0,85	0,78	0,74	9,24
52	0,105	4,22	1,19	0,91	0,79	0,72	0,68	8,51
53	0,097	3,88	1,10	0,84	0,72	0,66	0,63	7,83
54	0,089	3,58	1,01	0,77	0,67	0,61	0,58	7,21
55	0,082	3,29	0,93	0,71	0,61	0,56	0,53	6,64
56	0,076	3,03	0,86	0,65	0,56	0,52	0,49	6,11
57	0,070	2,79	0,79	0,60	0,52	0,48	0,45	5,63
58	0,064	2,57	0,73	0,55	0,48	0,44	0,42	5,18
59	0,059	2,36	0,67	0,51	0,44	0,40	0,38	4,77
60	0,054	2,18	0,61	0,47	0,41	0,37	0,35	4,39
61	0,050	2,00	0,57	0,43	0,37	0,34	0,32	4,04
62	0,046	1,85	0,52	0,40	0,34	0,31	0,30	3,72
63	0,042	1,70	0,48	0,37	0,32	0,29	0,28	3,42



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

64	0,039	1,56	0,44	0,34	0,29	0,27	0,25	3,15
65	0,036	1,44	0,41	0,31	0,27	0,25	0,23	2,90
66	0,033	1,33	0,37	0,29	0,25	0,23	0,21	2,67
67	0,030	1,22	0,34	0,26	0,23	0,21	0,20	2,46
68	0,028	1,12	0,32	0,24	0,21	0,19	0,18	2,26
69	0,026	1,03	0,29	0,22	0,19	0,18	0,17	2,08
70	0,024	0,95	0,27	0,20	0,18	0,16	0,15	1,92
71	0,022	0,88	0,25	0,19	0,16	0,15	0,14	1,77
72	0,020	0,81	0,23	0,17	0,15	0,14	0,13	1,63

**Periode Ulang 10 Tahun**

Distribusi Hujan Ke		1	2	3	4	5	6	(Jam)
Hujan Efektif		40,75	10,59	7,43	5,91	4,99	4,37	(mm/jam)
T	Unit Hidrograf	Q <sub>p</sub> Distribusi Hujan Selama 6 jam (m <sup>3</sup> /s)						Q <sub>(t)</sub>
(Jam)		40,75	10,59	7,43	5,91	4,99	4,37	(m <sup>3</sup> /s)
0	0,000	0,00						0,00
1	0,045	1,82	0,00					1,82
2	0,236	9,62	0,47	0,00				10,09
3	0,625	25,46	2,50	0,33	0,00			28,29
4	1,246	50,78	6,62	1,75	0,26	0,00		59,41
5	2,129	86,75	13,20	4,64	1,40	0,22	0,00	106,20
6	3,297	134,36	22,55	9,26	3,70	1,18	0,20	171,24
7	4,773	194,51	34,92	15,82	7,37	3,12	1,03	256,78
7,76	6,118	249,28	50,56	24,50	12,59	6,22	2,73	345,88
9	5,247	213,79	64,79	35,47	19,50	10,63	5,44	349,63
10	4,634	188,85	55,57	45,45	28,23	16,47	9,29	343,87
11	4,094	166,81	49,09	38,98	36,18	23,84	14,40	329,30
12	3,616	147,34	43,36	34,43	31,03	30,56	20,84	307,56
13	3,194	130,15	38,30	30,41	27,41	26,21	26,71	279,19
14	2,821	114,96	33,83	26,86	24,21	23,15	22,91	245,92
15	2,492	101,55	29,88	23,73	21,39	20,45	20,23	217,22
16	2,201	89,70	26,39	20,96	18,89	18,06	17,87	191,88
17,47	1,835	74,79	23,31	18,51	16,69	15,95	15,79	165,04
18	1,756	71,55	19,44	16,35	14,74	14,09	13,94	150,12
19	1,616	65,87	18,60	13,64	13,02	12,45	12,32	135,88
20	1,488	60,64	17,12	13,05	10,86	10,99	10,88	123,53
21	1,370	55,82	15,76	12,01	10,39	9,17	9,61	112,76
22	1,261	51,39	14,51	11,06	9,56	8,77	8,01	103,30



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

23	1,161	47,31	13,36	10,18	8,80	8,07	7,67	95,39
24	1,069	43,56	12,30	9,37	8,10	7,43	7,06	87,82
25	0,984	40,10	11,32	8,63	7,46	6,84	6,50	80,84
26	0,906	36,91	10,42	7,94	6,87	6,30	5,98	74,43
27	0,834	33,98	9,59	7,31	6,32	5,80	5,51	68,52
28	0,768	31,29	8,83	6,73	5,82	5,34	5,07	63,08
29	0,707	28,80	8,13	6,20	5,36	4,91	4,67	58,07
30	0,651	26,51	7,49	5,70	4,93	4,52	4,30	53,46
31	0,599	24,41	6,89	5,25	4,54	4,17	3,96	49,21
32,02	0,551	22,44	6,34	4,83	4,18	3,83	3,64	45,27
33	0,508	20,69	5,83	4,45	3,85	3,53	3,35	41,70
34	0,467	19,05	5,38	4,09	3,54	3,25	3,09	38,39
35	0,430	17,53	4,95	3,77	3,26	2,99	2,84	35,34
36	0,396	16,14	4,56	3,47	3,00	2,75	2,62	32,54
37	0,365	14,86	4,20	3,20	2,76	2,54	2,40	29,96
38	0,336	13,68	3,86	2,94	2,54	2,33	2,22	27,58
39	0,309	12,59	3,56	2,71	2,34	2,15	2,04	25,39
40	0,285	11,59	3,27	2,49	2,16	1,98	1,88	23,38
41	0,262	10,67	3,01	2,30	1,99	1,82	1,73	21,52
42	0,241	9,83	2,77	2,11	1,83	1,68	1,59	19,81
43	0,222	9,05	2,55	1,95	1,68	1,54	1,47	18,24
44	0,204	8,33	2,35	1,79	1,55	1,42	1,35	16,79
45	0,188	7,67	2,16	1,65	1,43	1,31	1,24	15,46
46	0,173	7,06	1,99	1,52	1,31	1,20	1,14	14,23
47	0,159	6,50	1,83	1,40	1,21	1,11	1,05	13,10
48	0,147	5,98	1,69	1,29	1,11	1,02	0,97	12,06
49	0,135	5,51	1,55	1,18	1,02	0,94	0,89	11,10
50	0,124	5,07	1,43	1,09	0,94	0,87	0,82	10,22
51	0,115	4,67	1,32	1,00	0,87	0,80	0,76	9,41
52	0,105	4,30	1,21	0,92	0,80	0,73	0,70	8,66
53	0,097	3,96	1,12	0,85	0,74	0,67	0,64	7,97
54	0,089	3,64	1,03	0,78	0,68	0,62	0,59	7,34
55	0,082	3,35	0,95	0,72	0,62	0,57	0,54	6,76
56	0,076	3,09	0,87	0,66	0,57	0,53	0,50	6,22
57	0,070	2,84	0,80	0,61	0,53	0,48	0,46	5,73
58	0,064	2,62	0,74	0,56	0,49	0,45	0,42	5,27
59	0,059	2,41	0,68	0,52	0,45	0,41	0,39	4,85



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

60	0,054	2,22	0,63	0,48	0,41	0,38	0,36	4,47
61	0,050	2,04	0,58	0,44	0,38	0,35	0,33	4,11
62	0,046	1,88	0,53	0,40	0,35	0,32	0,30	3,79
63	0,042	1,73	0,49	0,37	0,32	0,30	0,28	3,49
64	0,039	1,59	0,45	0,34	0,30	0,27	0,26	3,21
65	0,036	1,47	0,41	0,32	0,27	0,25	0,24	2,96
66	0,033	1,35	0,38	0,29	0,25	0,23	0,22	2,72
67	0,030	1,24	0,35	0,27	0,23	0,21	0,20	2,50
68	0,028	1,14	0,32	0,25	0,21	0,20	0,19	2,31
69	0,026	1,05	0,30	0,23	0,20	0,18	0,17	2,12
70	0,024	0,97	0,27	0,21	0,18	0,17	0,16	1,95
71	0,022	0,89	0,25	0,19	0,17	0,15	0,14	1,80
72	0,020	0,82	0,23	0,18	0,15	0,14	0,13	1,66

**Periode Ulang 25 Tahun**

Distribusi Hujan Ke		1	2	3	4	5	6	(Jam)
Hujan Efektif		41,13	10,69	7,50	5,97	5,04	4,41	(mm/jam)
T (Jam)	Unit Hidrograf	Q <sub>p</sub> Distribusi Hujan Selama 6 jam (m <sup>3</sup> /s)						Q <sub>(t)</sub>
		41,13	10,69	7,50	5,97	5,04	4,41	(m <sup>3</sup> /s)
0	0,000	0,00						0,00
1	0,045	1,84	0,00					1,84
2	0,236	9,71	0,48	0,00				10,19
3	0,625	25,70	2,52	0,34	0,00			28,55
4	1,246	51,25	6,68	1,77	0,27	0,00		59,97
5	2,129	87,56	13,32	4,68	1,41	0,23	0,00	107,20
6	3,297	135,62	22,76	9,34	3,73	1,19	0,20	172,84
7	4,773	196,34	35,25	15,96	7,44	3,15	1,04	259,18
7,76	6,118	251,62	51,03	24,73	12,71	6,28	2,75	349,12
9	5,247	215,80	65,40	35,80	19,69	10,73	5,49	352,90
10	4,634	190,61	56,09	45,88	28,50	16,62	9,38	347,08
11	4,094	168,37	49,54	39,35	36,52	24,07	14,53	332,38
12	3,616	148,72	43,76	34,75	31,32	30,84	21,04	310,44
13	3,194	131,37	38,66	30,70	27,67	26,45	26,96	281,80
14	2,821	116,04	34,15	27,12	24,44	23,36	23,12	248,22
15	2,492	102,50	30,16	23,95	21,59	20,64	20,42	219,26
16	2,201	90,54	26,64	21,16	19,07	18,23	18,04	193,67
17,46	1,835	75,49	23,53	18,69	16,84	16,10	15,93	166,59
18	1,756	72,22	19,62	16,51	14,88	14,22	14,08	151,52



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

19	1,616	66,48	18,77	13,76	13,14	12,56	12,43	137,16
20	1,488	61,21	17,28	13,17	10,96	11,10	10,98	124,69
21	1,370	56,35	15,91	12,12	10,48	9,25	9,70	113,81
22	1,261	51,87	14,65	11,16	9,65	8,85	8,09	104,27
23	1,161	47,75	13,48	10,27	8,88	8,15	7,74	96,28
24	1,069	43,96	12,41	9,46	8,18	7,50	7,12	88,64
25	0,984	40,47	11,43	8,71	7,53	6,91	6,56	81,60
26	0,906	37,26	10,52	8,02	6,93	6,36	6,04	75,12
27	0,834	34,30	9,68	7,38	6,38	5,85	5,56	69,16
28	0,768	31,58	8,92	6,79	5,87	5,39	5,12	63,67
29	0,707	29,07	8,21	6,25	5,41	4,96	4,71	58,61
30	0,651	26,76	7,56	5,76	4,98	4,57	4,34	53,96
31	0,599	24,64	6,96	5,30	4,58	4,20	3,99	49,68
32,02	0,551	22,65	6,40	4,88	4,22	3,87	3,68	45,69
33	0,508	20,88	5,89	4,49	3,88	3,56	3,38	42,09
34	0,467	19,22	5,43	4,13	3,58	3,28	3,11	38,75
35	0,430	17,70	5,00	3,81	3,29	3,02	2,87	35,68
36	0,396	16,29	4,60	3,50	3,03	2,78	2,64	32,84
37	0,365	15,00	4,23	3,23	2,79	2,56	2,43	30,24
38	0,336	13,81	3,90	2,97	2,57	2,36	2,24	27,84
39	0,309	12,71	3,59	2,73	2,36	2,17	2,06	25,63
40	0,285	11,70	3,30	2,52	2,18	2,00	1,90	23,59
41	0,262	10,77	3,04	2,32	2,00	1,84	1,75	21,72
42	0,241	9,92	2,80	2,13	1,85	1,69	1,61	20,00
43	0,222	9,13	2,58	1,96	1,70	1,56	1,48	18,41
44	0,204	8,41	2,37	1,81	1,56	1,43	1,36	16,95
45	0,188	7,74	2,18	1,66	1,44	1,32	1,25	15,60
46	0,173	7,12	2,01	1,53	1,33	1,22	1,15	14,36
47	0,159	6,56	1,85	1,41	1,22	1,12	1,06	13,22
48	0,147	6,04	1,70	1,30	1,12	1,03	0,98	12,17
49	0,135	5,56	1,57	1,20	1,03	0,95	0,90	11,21
50	0,124	5,12	1,44	1,10	0,95	0,87	0,83	10,32
51	0,115	4,71	1,33	1,01	0,88	0,80	0,76	9,50
52	0,105	4,34	1,22	0,93	0,81	0,74	0,70	8,74
53	0,097	3,99	1,13	0,86	0,74	0,68	0,65	8,05
54	0,089	3,68	1,04	0,79	0,68	0,63	0,60	7,41
55	0,082	3,38	0,96	0,73	0,63	0,58	0,55	6,82



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

56	0,076	3,12	0,88	0,67	0,58	0,53	0,50	6,28
57	0,070	2,87	0,81	0,62	0,53	0,49	0,46	5,78
58	0,064	2,64	0,75	0,57	0,49	0,45	0,43	5,32
59	0,059	2,43	0,69	0,52	0,45	0,41	0,39	4,90
60	0,054	2,24	0,63	0,48	0,42	0,38	0,36	4,51
61	0,050	2,06	0,58	0,44	0,38	0,35	0,33	4,15
62	0,046	1,90	0,54	0,41	0,35	0,32	0,31	3,82
63	0,042	1,75	0,49	0,38	0,32	0,30	0,28	3,52
64	0,039	1,61	0,45	0,35	0,30	0,27	0,26	3,24
65	0,036	1,48	0,42	0,32	0,28	0,25	0,24	2,98
66	0,033	1,36	0,38	0,29	0,25	0,23	0,22	2,75
67	0,030	1,25	0,35	0,27	0,23	0,21	0,20	2,53
68	0,028	1,15	0,33	0,25	0,21	0,20	0,19	2,33
69	0,026	1,06	0,30	0,23	0,20	0,18	0,17	2,14
70	0,024	0,98	0,28	0,21	0,18	0,17	0,16	1,97
71	0,022	0,90	0,25	0,19	0,17	0,15	0,15	1,82
72	0,020	0,83	0,23	0,18	0,15	0,14	0,13	1,67

**Periode Ulang 50 Tahun**

Distribusi Hujan Ke		1	2	3	4	5	6	(Jam)
Hujan Efektif		41,25	10,72	7,52	5,99	5,06	4,42	(mm/jam)
T (Jam)	Unit Hidrograf	Q <sub>p</sub> Distribusi Hujan Selama 6 jam (m <sup>3</sup> /s)						Q <sub>(t)</sub>
		41,25	10,72	7,52	5,99	5,06	4,42	(m <sup>3</sup> /s)
0	0,000	0,00						0,00
1	0,045	1,84	0,00					1,84
2	0,236	9,74	0,48	0,00				10,22
3	0,625	25,77	2,53	0,34	0,00			28,64
4	1,246	51,40	6,70	1,78	0,27	0,00		60,14
5	2,129	87,81	13,36	4,70	1,41	0,23	0,00	107,50
6	3,297	136,00	22,82	9,37	3,74	1,19	0,20	173,33
7	4,773	196,89	35,35	16,01	7,46	3,16	1,04	259,91
7,76	6,118	252,33	51,18	24,80	12,75	6,30	2,76	350,11
9	5,247	216,41	65,59	35,90	19,74	10,76	5,51	353,90
10	4,634	191,15	56,25	46,01	28,58	16,67	9,41	348,07
11	4,094	168,85	49,68	39,46	36,63	24,13	14,57	333,32
12	3,616	149,14	43,89	34,85	31,41	30,93	21,10	311,32
13	3,194	131,74	38,77	30,79	27,75	26,53	27,04	282,60
14	2,821	116,37	34,24	27,19	24,51	23,43	23,19	248,93



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

15	2,492	102,79	30,25	24,02	21,65	20,70	20,48	219,88
16	2,201	90,79	26,72	21,22	19,12	18,28	18,09	194,22
17,46	1,835	75,70	23,60	18,74	16,89	16,15	15,98	167,06
18	1,756	72,42	19,68	16,55	14,92	14,26	14,12	151,95
19	1,616	66,67	18,82	13,80	13,18	12,60	12,47	137,55
20	1,488	61,38	17,33	13,20	10,99	11,13	11,01	125,04
21	1,370	56,51	15,95	12,16	10,51	9,28	9,73	114,14
22	1,261	52,02	14,69	11,19	9,68	8,88	8,11	104,56
23	1,161	47,89	13,52	10,30	8,91	8,17	7,76	96,56
24	1,069	44,09	12,45	9,48	8,20	7,52	7,14	88,89
25	0,984	40,59	11,46	8,73	7,55	6,93	6,58	81,83
26	0,906	37,37	10,55	8,04	6,95	6,38	6,05	75,34
27	0,834	34,40	9,71	7,40	6,40	5,87	5,57	69,35
28	0,768	31,67	8,94	6,81	5,89	5,40	5,13	63,85
29	0,707	29,15	8,23	6,27	5,42	4,98	4,72	58,78
30	0,651	26,84	7,58	5,77	4,99	4,58	4,35	54,11
31	0,599	24,71	6,98	5,32	4,60	4,22	4,00	49,82
32,02	0,551	22,71	6,42	4,89	4,23	3,88	3,69	45,82
33	0,508	20,94	5,90	4,50	3,90	3,57	3,39	42,21
34	0,467	19,28	5,44	4,14	3,59	3,29	3,12	38,86
35	0,430	17,75	5,01	3,82	3,30	3,03	2,88	35,78
36	0,396	16,34	4,61	3,51	3,04	2,78	2,65	32,94
37	0,365	15,04	4,25	3,24	2,80	2,57	2,43	30,32
38	0,336	13,85	3,91	2,98	2,58	2,36	2,24	27,92
39	0,309	12,75	3,60	2,74	2,37	2,18	2,07	25,70
40	0,285	11,74	3,31	2,52	2,18	2,00	1,90	23,66
41	0,262	10,80	3,05	2,32	2,01	1,84	1,75	21,78
42	0,241	9,95	2,81	2,14	1,85	1,70	1,61	20,05
43	0,222	9,16	2,59	1,97	1,70	1,56	1,48	18,46
44	0,204	8,43	2,38	1,81	1,57	1,44	1,37	17,00
45	0,188	7,76	2,19	1,67	1,44	1,32	1,26	15,65
46	0,173	7,14	2,02	1,54	1,33	1,22	1,16	14,40
47	0,159	6,58	1,86	1,41	1,22	1,12	1,07	13,26
48	0,147	6,05	1,71	1,30	1,13	1,03	0,98	12,21
49	0,135	5,57	1,57	1,20	1,04	0,95	0,90	11,24
50	0,124	5,13	1,45	1,10	0,95	0,88	0,83	10,35
51	0,115	4,72	1,33	1,02	0,88	0,81	0,77	9,52



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

52	0,105	4,35	1,23	0,94	0,81	0,74	0,70	8,77
53	0,097	4,00	1,13	0,86	0,74	0,68	0,65	8,07
54	0,089	3,69	1,04	0,79	0,69	0,63	0,60	7,43
55	0,082	3,39	0,96	0,73	0,63	0,58	0,55	6,84
56	0,076	3,12	0,88	0,67	0,58	0,53	0,51	6,30
57	0,070	2,88	0,81	0,62	0,54	0,49	0,47	5,80
58	0,064	2,65	0,75	0,57	0,49	0,45	0,43	5,34
59	0,059	2,44	0,69	0,52	0,45	0,42	0,39	4,91
60	0,054	2,24	0,63	0,48	0,42	0,38	0,36	4,52
61	0,050	2,07	0,58	0,44	0,38	0,35	0,33	4,16
62	0,046	1,90	0,54	0,41	0,35	0,32	0,31	3,83
63	0,042	1,75	0,49	0,38	0,33	0,30	0,28	3,53
64	0,039	1,61	0,46	0,35	0,30	0,28	0,26	3,25
65	0,036	1,48	0,42	0,32	0,28	0,25	0,24	2,99
66	0,033	1,37	0,39	0,29	0,25	0,23	0,22	2,75
67	0,030	1,26	0,36	0,27	0,23	0,21	0,20	2,54
68	0,028	1,16	0,33	0,25	0,22	0,20	0,19	2,33
69	0,026	1,07	0,30	0,23	0,20	0,18	0,17	2,15
70	0,024	0,98	0,28	0,21	0,18	0,17	0,16	1,98
71	0,022	0,90	0,26	0,19	0,17	0,15	0,15	1,82
72	0,020	0,83	0,23	0,18	0,15	0,14	0,13	1,68

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



Lampiran 4 Tabel Perhitungan HSS SCS

Periode Ulang 2 Tahun

Distribusi Hujan Ke		1	2	3	4	5	6	(Jam)
Hujan Efektif		37,13	9,65	6,77	5,39	4,55	3,98	(mm/jam)
T (Jam)	Unit Hidrograf	Q <sub>p</sub> Distribusi Hujan Selama 6 jam (m <sup>3</sup> /s)						Q <sub>(t)</sub>
		37,13	9,65	6,77	5,39	4,55	3,98	(m <sup>3</sup> /s)
0	0,000	0,00						0,00
1	0,102	42,08	0,00					42,08
2	0,316	130,78	10,94	0,00				141,71
3	0,670	276,76	33,99	7,67	0,00			318,42
4	0,935	386,38	71,94	23,84	6,11	0,00		488,26
4,95	1,000	413,33	100,43	50,46	18,98	5,16	0,00	588,36
6	0,922	380,92	107,43	70,45	40,17	16,03	4,51	619,51
7	0,766	316,61	99,01	75,36	56,08	33,92	14,01	595,00
8	0,544	224,85	82,29	69,45	60,00	47,36	29,65	513,61
9	0,379	156,74	58,44	57,73	55,29	50,66	41,40	420,26
10	0,273	112,72	40,74	41,00	45,96	46,69	44,29	331,39
11	0,200	82,83	29,30	28,58	32,64	38,81	40,81	252,97
12	0,142	58,78	21,53	20,55	22,75	27,56	33,92	185,09
13	0,103	42,61	15,28	15,10	16,36	19,21	24,09	132,66
14	0,074	30,55	11,08	10,72	12,02	13,82	16,79	94,98
15	0,053	21,80	7,94	7,77	8,53	10,15	12,08	68,28
16	0,038	15,81	5,67	5,57	6,19	7,20	8,88	49,31
17	0,028	11,42	4,11	3,98	4,43	5,22	6,30	35,46
18	0,020	8,23	2,97	2,88	3,16	3,75	4,57	25,56
19	0,014	5,89	2,14	2,08	2,29	2,67	3,27	18,35
20	0,011	4,35	1,53	1,50	1,66	1,94	2,34	13,31
21	0,008	3,35	1,13	1,07	1,20	1,40	1,69	9,84
22	0,006	2,34	0,87	0,79	0,85	1,01	1,22	7,09
23	0,004	1,46	0,61	0,61	0,63	0,72	0,88	4,92
24	0,002	0,63	0,38	0,43	0,49	0,53	0,63	3,09
25	0,000	0,00	0,16	0,27	0,34	0,41	0,47	1,65
26	0,000	0,00	0,00	0,11	0,21	0,29	0,36	0,97
27	0,000	0,00	0,00	0,00	0,09	0,18	0,25	0,52
28	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,16	0,23
29	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,07
30	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta**

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

37	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
51	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
54	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
56	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
57	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
58	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
61	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
62	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
63	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
64	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
66	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
67	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
68	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
69	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
70	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
71	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
72	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Periode Ulang 5 Tahun**

Distribusi Hujan Ke		1	2	3	4	5	6	(Jam)
Hujan Efektif		40,02	10,40	7,30	5,81	4,91	4,29	(mm/jam)
T (Jam)	Unit Hidrograf	Q <sub>p</sub> Distribusi Hujan Selama 6 jam (m <sup>3</sup> /s)						Q <sub>(t)</sub>
		40,02	10,40	7,30	5,81	4,91	4,29	(m <sup>3</sup> /s)
0	0,000	0,00						0,00
1	0,102	45,36	0,00					45,36



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2	0,316	140,98	11,79	0,00				152,77
3	0,670	298,35	36,64	8,27	0,00			343,26
4	0,935	416,52	77,55	25,70	6,58	0,00		526,35
4,95	1,000	445,57	108,26	54,40	20,46	5,56	0,00	634,25
6	0,922	410,64	115,81	75,94	43,31	17,28	4,86	667,84
7	0,766	341,31	106,73	81,24	60,46	36,57	15,10	641,42
8	0,544	242,39	88,71	74,87	64,68	51,05	31,97	553,67
9	0,379	168,96	63,00	62,23	59,60	54,62	44,63	453,04
10	0,273	121,51	43,92	44,20	49,54	50,33	47,74	357,24
11	0,200	89,29	31,58	30,81	35,18	41,84	44,00	272,70
12	0,142	63,36	23,21	22,15	24,53	29,71	36,57	199,53
13	0,103	45,94	16,47	16,28	17,64	20,71	25,97	143,01
14	0,074	32,94	11,94	11,55	12,96	14,89	18,10	102,39
15	0,053	23,50	8,56	8,38	9,20	10,95	13,02	73,60
16	0,038	17,04	6,11	6,01	6,67	7,77	9,57	53,16
17	0,028	12,32	4,43	4,29	4,78	5,63	6,79	38,23
18	0,020	8,88	3,20	3,11	3,41	4,04	4,92	27,55
19	0,014	6,35	2,31	2,25	2,47	2,88	3,53	19,78
20	0,011	4,69	1,65	1,62	1,79	2,09	2,52	14,35
21	0,008	3,61	1,22	1,16	1,29	1,51	1,83	10,61
22	0,006	2,53	0,94	0,85	0,92	1,09	1,32	7,65
23	0,004	1,58	0,66	0,66	0,68	0,78	0,95	5,30
24	0,002	0,68	0,41	0,46	0,52	0,57	0,68	3,33
25	0,000	0,00	0,18	0,29	0,37	0,44	0,50	1,77
26	0,000	0,00	0,00	0,12	0,23	0,31	0,39	1,05
27	0,000	0,00	0,00	0,00	0,10	0,19	0,27	0,56
28	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,17	0,25
29	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,07
30	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

46	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
51	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
54	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
56	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
57	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
58	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
61	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
62	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
63	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
64	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
66	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
67	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
68	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
69	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
70	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
71	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
72	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Periode Ulang 10 Tahun**

Distribusi Hujan Ke	1	2	3	4	5	6	(Jam)	
Hujan Efektif	40,75	10,59	7,43	5,91	4,99	4,37	(mm/jam)	
T (Jam)	Unit Hidrograf	Q <sub>p</sub> Distribusi Hujan Selama 6 jam (m <sup>3</sup> /s)						Q <sub>(t)</sub>
		40,75	10,59	7,43	5,91	4,99	4,37	(m <sup>3</sup> /s)
0	0,000	0,00						0,00
1	0,102	46,18	0,00					46,18
2	0,316	143,54	12,00	0,00				155,54
3	0,670	303,77	37,31	8,42	0,00			349,50
4	0,935	424,08	78,96	26,17	6,70	0,00		535,91
4,95	1,000	453,66	110,23	55,39	20,83	5,66	0,00	645,77
6	0,922	418,10	117,92	77,32	44,09	17,59	4,95	679,97
7	0,766	347,51	108,67	82,72	61,56	37,23	15,38	653,07
8	0,544	246,80	90,32	76,23	65,85	51,98	32,55	563,73
9	0,379	172,03	64,15	63,36	60,69	55,61	45,44	461,27
10	0,273	123,72	44,71	45,00	50,44	51,25	48,61	363,72



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

11	0,200	90,92	32,16	31,37	35,82	42,60	44,80	277,65
12	0,142	64,51	23,63	22,56	24,97	30,25	37,23	203,15
13	0,103	46,77	16,77	16,58	17,96	21,09	26,44	145,60
14	0,074	33,54	12,16	11,76	13,20	15,16	18,43	104,25
15	0,053	23,93	8,72	8,53	9,36	11,14	13,26	74,94
16	0,038	17,35	6,22	6,11	6,79	7,91	9,74	54,12
17	0,028	12,54	4,51	4,36	4,87	5,73	6,91	38,93
18	0,020	9,04	3,26	3,16	3,47	4,11	5,01	28,06
19	0,014	6,46	2,35	2,29	2,52	2,93	3,59	20,14
20	0,011	4,77	1,68	1,65	1,82	2,13	2,56	14,61
21	0,008	3,67	1,24	1,18	1,31	1,54	1,86	10,80
22	0,006	2,57	0,95	0,87	0,94	1,11	1,34	7,79
23	0,004	1,61	0,67	0,67	0,69	0,79	0,97	5,40
24	0,002	0,69	0,42	0,47	0,53	0,59	0,69	3,39
25	0,000	0,00	0,18	0,29	0,37	0,45	0,51	1,81
26	0,000	0,00	0,00	0,13	0,23	0,32	0,39	1,07
27	0,000	0,00	0,00	0,00	0,10	0,20	0,28	0,57
28	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,17	0,26
29	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,07
30	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
51	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
54	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

55	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
56	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
57	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
58	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
61	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
62	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
63	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
64	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
66	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
67	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
68	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
69	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
70	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
71	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
72	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### Periode Ulang 25 Tahun

Distribusi Hujan Ke		1	2	3	4	5	6	(Jam)
Hujan Efektif		41,13	10,69	7,50	5,97	5,04	4,41	(mm/jam)
T (Jam)	Unit Hidrograf	Q <sub>p</sub> Distribusi Hujan Selama 6 jam (m <sup>3</sup> /s)						Q <sub>(t)</sub>
		41,13	10,69	7,50	5,97	5,04	4,41	(m <sup>3</sup> /s)
0	0,000	0,00						0,00
1	0,102	46,61	0,00					46,61
2	0,316	144,88	12,12	0,00				157,00
3	0,670	306,61	37,66	8,50	0,00			352,77
4	0,935	428,05	79,70	26,42	6,77	0,00		540,93
4,95	1,000	457,91	111,26	55,90	21,03	5,71	0,00	651,82
6	0,922	422,01	119,02	78,05	44,51	17,76	4,99	686,34
7	0,766	350,76	109,69	83,49	62,13	37,58	15,52	659,18
8	0,544	249,11	91,17	76,94	66,47	52,47	32,85	569,01
9	0,379	173,64	64,75	63,95	61,26	56,13	45,86	465,59
10	0,273	124,87	45,13	45,42	50,91	51,73	49,06	367,13
11	0,200	91,77	32,46	31,66	36,16	42,99	45,22	280,25
12	0,142	65,12	23,85	22,77	25,20	30,53	37,58	205,06
13	0,103	47,21	16,92	16,73	18,13	21,28	26,69	146,97
14	0,074	33,85	12,27	11,87	13,32	15,31	18,60	105,22
15	0,053	24,16	8,80	8,61	9,45	11,25	13,38	75,64
16	0,038	17,51	6,28	6,17	6,85	7,98	9,83	54,63
17	0,028	12,66	4,55	4,40	4,91	5,79	6,98	39,29
18	0,020	9,12	3,29	3,19	3,51	4,15	5,06	28,32
19	0,014	6,52	2,37	2,31	2,54	2,96	3,63	20,33



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

20	0,011	4,82	1,69	1,66	1,84	2,15	2,59	14,75
21	0,008	3,71	1,25	1,19	1,32	1,55	1,88	10,90
22	0,006	2,60	0,96	0,88	0,95	1,12	1,36	7,86
23	0,004	1,62	0,68	0,68	0,70	0,80	0,98	5,45
24	0,002	0,70	0,42	0,47	0,54	0,59	0,70	3,42
25	0,000	0,00	0,18	0,30	0,38	0,45	0,52	1,82
26	0,000	0,00	0,00	0,13	0,24	0,32	0,40	1,08
27	0,000	0,00	0,00	0,00	0,10	0,20	0,28	0,58
28	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,17	0,26
29	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,07
30	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
51	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
54	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
56	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
57	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
58	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
61	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
62	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
63	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

64	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
66	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
67	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
68	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
69	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
70	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
71	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
72	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Periode Ulang 50 Tahun**

Distribusi Hujan Ke		1	2	3	4	5	6	(Jam)
Hujan Efektif		41,25	10,72	7,52	5,99	5,06	4,42	(mm/jam)
T (Jam)	Unit Hidrograf	Q <sub>p</sub> Distribusi Hujan Selama 6 jam (m <sup>3</sup> /s)						Q(t)
		41,25	10,72	7,52	5,99	5,06	4,42	(m <sup>3</sup> /s)
0	0,000	0,00						0,00
1	0,102	46,75	0,00					46,75
2	0,316	145,29	12,15	0,00				157,44
3	0,670	307,48	37,76	8,52	0,00			353,77
4	0,935	429,26	79,92	26,49	6,79	0,00		542,46
4,95	1,000	459,21	111,57	56,06	21,09	5,73	0,00	653,66
6	0,922	423,21	119,36	78,27	44,63	17,81	5,01	688,28
7	0,766	351,75	110,00	83,73	62,31	37,69	15,57	661,05
8	0,544	249,81	91,43	77,16	66,65	52,62	32,95	570,62
9	0,379	174,13	64,93	64,13	61,43	56,29	45,99	466,91
10	0,273	125,23	45,26	45,55	51,06	51,87	49,20	368,17
11	0,200	92,03	32,55	31,75	36,26	43,12	45,34	281,05
12	0,142	65,30	23,92	22,83	25,28	30,62	37,69	205,64
13	0,103	47,34	16,97	16,78	18,18	21,34	26,77	147,38
14	0,074	33,95	12,31	11,91	13,36	15,35	18,66	105,52
15	0,053	24,22	8,82	8,63	9,48	11,28	13,42	75,85
16	0,038	17,56	6,30	6,19	6,87	8,00	9,86	54,78
17	0,028	12,69	4,56	4,42	4,93	5,80	7,00	39,40
18	0,020	9,15	3,30	3,20	3,52	4,16	5,07	28,40
19	0,014	6,54	2,38	2,31	2,55	2,97	3,64	20,39
20	0,011	4,83	1,70	1,67	1,84	2,15	2,60	14,79
21	0,008	3,72	1,26	1,19	1,33	1,56	1,88	10,93
22	0,006	2,60	0,97	0,88	0,95	1,12	1,36	7,88
23	0,004	1,63	0,68	0,68	0,70	0,80	0,98	5,46
24	0,002	0,70	0,42	0,47	0,54	0,59	0,70	3,43
25	0,000	0,00	0,18	0,30	0,38	0,46	0,52	1,83
26	0,000	0,00	0,00	0,13	0,24	0,32	0,40	1,08
27	0,000	0,00	0,00	0,00	0,10	0,20	0,28	0,58
28	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,17	0,26



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

29	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07	0,07
30	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
32	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
35	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
36	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
51	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
54	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
56	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
57	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
58	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
61	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
62	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
63	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
64	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
66	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
67	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
68	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
69	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
70	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
71	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
72	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



### Lampiran 5 Tabel Perhitungan HSS Snyder-Alexeyev

**Periode Ulang 2 Tahun**

Distribusi Hujan Ke		1	2	3	4	5	6	(Jam)
Hujan Efektif		37,13	9,65	6,77	5,39	4,55	3,98	(mm/jam)
T (Jam)	Unit Hidrograf	Q <sub>p</sub> Distribusi Hujan Selama 6 jam (m <sup>3</sup> /s)						Q <sub>(t)</sub>
		37,13	9,65	6,77	5,39	4,55	3,98	(m <sup>3</sup> /s)
0	0,000	0,00						0,00
1	0,000	0,06	0,00					0,06
2	0,069	28,31	0,01	0,00				28,32
3	0,406	166,89	7,36	0,01	0,00			174,26
4	0,788	324,08	43,38	5,16	0,01	0,00		372,62
5,46	1,000	411,31	84,23	30,43	4,11	0,01	0,00	530,09
6	0,979	402,49	106,91	59,09	24,22	3,47	0,01	596,18
7	0,860	353,54	104,61	74,99	47,04	20,46	3,03	603,68
8	0,697	286,87	91,89	73,38	59,70	39,72	17,88	569,45
9	0,537	220,78	74,56	64,46	58,42	50,42	34,72	503,36
10	0,398	163,74	57,38	52,30	51,32	49,33	44,07	418,15
11	0,287	118,21	42,56	40,25	41,64	43,34	43,12	329,12
12	0,203	83,63	30,73	29,85	32,05	35,16	37,88	249,30
13	0,142	58,26	21,74	21,55	23,77	27,06	30,74	183,12
14	0,097	40,09	15,14	15,25	17,16	20,07	23,66	131,37
15	0,066	27,32	10,42	10,62	12,14	14,49	17,54	92,54
16	0,045	18,47	7,10	7,31	8,46	10,25	12,67	64,26
17	0,030	12,41	4,80	4,98	5,82	7,14	8,96	44,11
18	0,020	8,29	3,22	3,37	3,97	4,91	6,24	30,00
19	0,013	5,51	2,15	2,26	2,68	3,35	4,30	20,25
20	0,009	3,65	1,43	1,51	1,80	2,26	2,93	13,59
21	0,006	2,41	0,95	1,00	1,20	1,52	1,98	9,07
22	0,004	1,59	0,63	0,67	0,80	1,02	1,33	6,02
23	0,003	1,04	0,41	0,44	0,53	0,68	0,89	3,99
24	0,002	0,68	0,27	0,29	0,35	0,45	0,59	2,63
25	0,001	0,45	0,18	0,19	0,23	0,30	0,39	1,73
26	0,001	0,29	0,12	0,12	0,15	0,19	0,26	1,14
27	0,000	0,19	0,08	0,08	0,10	0,13	0,17	0,74
28	0,000	0,12	0,05	0,05	0,06	0,08	0,11	0,49
29	0,000	0,08	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07	0,32
30	0,000	0,05	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,21

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

31	0,000	0,03	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,13
32	0,000	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,09
33	0,000	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,06
34	0,000	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,04
35	0,000	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02
36	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
37	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
38	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
39	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
51	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
54	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
56	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
57	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
58	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
61	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
62	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
63	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
64	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
66	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
67	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

68	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
69	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
70	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
71	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
72	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Periode Ulang 5 Tahun**

Distribusi Hujan Ke		1	2	3	4	5	6	(Jam)
Hujan Efektif		40,02	10,40	7,30	5,81	4,91	4,29	(mm/jam)
T (Jam)	Unit Hidrograf	Q <sub>p</sub> Distribusi Hujan Selama 6 jam (m <sup>3</sup> /s)						Q <sub>(t)</sub>
		40,02	10,40	7,30	5,81	4,91	4,29	(m <sup>3</sup> /s)
0	0,000	0,00						0,00
1	0,000	0,06	0,00					0,06
2	0,069	30,51	0,02	0,00				30,53
3	0,406	179,91	7,93	0,01	0,00			187,85
4	0,788	349,36	46,76	5,56	0,01	0,00		401,69
5,46	1,000	443,39	90,81	32,80	4,43	0,01	0,00	571,44
6	0,979	433,88	115,25	63,70	26,11	3,74	0,01	642,69
7	0,860	381,12	112,78	80,84	50,71	22,05	3,27	650,77
8	0,697	309,25	99,06	79,11	64,36	42,82	19,28	613,88
9	0,537	238,00	80,38	69,49	62,98	54,35	37,43	542,63
10	0,398	176,51	61,86	56,38	55,32	53,18	47,51	450,77
11	0,287	127,43	45,88	43,39	44,89	46,72	46,49	354,80
12	0,203	90,16	33,12	32,18	34,55	37,91	40,84	268,75
13	0,142	62,80	23,43	23,23	25,62	29,17	33,13	197,40
14	0,097	43,22	16,32	16,44	18,50	21,64	25,50	141,61
15	0,066	29,45	11,23	11,45	13,09	15,62	18,91	99,76
16	0,045	19,91	7,66	7,88	9,12	11,05	13,65	69,27
17	0,030	13,37	5,18	5,37	6,27	7,70	9,66	47,55
18	0,020	8,93	3,48	3,63	4,28	5,30	6,73	32,34
19	0,013	5,94	2,32	2,44	2,89	3,61	4,63	21,83
20	0,009	3,94	1,54	1,63	1,94	2,44	3,16	14,65
21	0,006	2,60	1,02	1,08	1,30	1,64	2,13	9,77
22	0,004	1,71	0,68	0,72	0,86	1,10	1,43	6,49
23	0,003	1,12	0,44	0,47	0,57	0,73	0,96	4,30
24	0,002	0,74	0,29	0,31	0,38	0,48	0,64	2,84
25	0,001	0,48	0,19	0,20	0,25	0,32	0,42	1,87
26	0,001	0,31	0,13	0,13	0,16	0,21	0,28	1,22



**© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta**

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

27	0,000	0,20	0,08	0,09	0,11	0,14	0,18	0,80
28	0,000	0,13	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12	0,52
29	0,000	0,09	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,34
30	0,000	0,06	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,22
31	0,000	0,04	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,15
32	0,000	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,09
33	0,000	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,06
34	0,000	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,04
35	0,000	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03
36	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
37	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
38	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
39	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
51	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
54	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
56	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
57	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
58	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
61	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
62	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
63	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

64	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
66	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
67	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
68	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
69	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
70	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
71	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
72	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Periode Ulang 10 Tahun**

Distribusi Hujan Ke		1	2	3	4	5	6	(Jam)
Hujan Efektif		40,75	10,59	7,43	5,91	4,99	4,37	(mm/jam)
T	Unit Hidrograf	Q <sub>p</sub> Distribusi Hujan Selama 6 jam (m <sup>3</sup> /s)						Q(t)
(Jam)		40,75	10,59	7,43	5,91	4,99	4,37	(m <sup>3</sup> /s)
0	0,000	0,00						0,00
1	0,000	0,06	0,00					0,06
2	0,069	31,07	0,02	0,00				31,08
3	0,406	183,18	8,08	0,01	0,00			191,26
4	0,788	355,70	47,61	5,66	0,01	0,00		408,99
5,46	1,000	451,45	92,45	33,40	4,51	0,01	0,00	581,81
6	0,979	441,76	117,34	64,85	26,59	3,81	0,01	654,36
7	0,860	388,04	114,82	82,31	51,63	22,45	3,33	662,59
8	0,697	314,86	100,86	80,55	65,53	43,60	19,63	625,02
9	0,537	242,32	81,84	70,75	64,12	55,34	38,11	552,48
10	0,398	179,72	62,98	57,41	56,33	54,15	48,37	458,95
11	0,287	129,74	46,71	44,18	45,70	47,56	47,33	361,24
12	0,203	91,80	33,72	32,77	35,17	38,59	41,58	273,63
13	0,142	63,95	23,86	23,66	26,09	29,70	33,74	200,99
14	0,097	44,00	16,62	16,74	18,83	22,03	25,96	144,19
15	0,066	29,99	11,44	11,66	13,32	15,90	19,26	101,57
16	0,045	20,27	7,79	8,02	9,28	11,25	13,90	70,53
17	0,030	13,62	5,27	5,47	6,39	7,84	9,84	48,42
18	0,020	9,10	3,54	3,70	4,35	5,39	6,85	32,93
19	0,013	6,05	2,36	2,48	2,94	3,68	4,71	22,23
20	0,009	4,01	1,57	1,66	1,98	2,49	3,21	14,91
21	0,006	2,65	1,04	1,10	1,32	1,67	2,17	9,95
22	0,004	1,74	0,69	0,73	0,88	1,12	1,46	6,61



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

23	0,003	1,14	0,45	0,48	0,58	0,74	0,97	4,38
24	0,002	0,75	0,30	0,32	0,38	0,49	0,65	2,89
25	0,001	0,49	0,19	0,21	0,25	0,32	0,43	1,90
26	0,001	0,32	0,13	0,14	0,17	0,21	0,28	1,25
27	0,000	0,21	0,08	0,09	0,11	0,14	0,19	0,82
28	0,000	0,14	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12	0,53
29	0,000	0,09	0,04	0,04	0,05	0,06	0,08	0,35
30	0,000	0,06	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,23
31	0,000	0,04	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,15
32	0,000	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,10
33	0,000	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,06
34	0,000	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,04
35	0,000	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03
36	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
37	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
38	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
39	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
51	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
54	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
56	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
57	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
58	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

60	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
61	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
62	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
63	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
64	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
66	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
67	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
68	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
69	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
70	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
71	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
72	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Periode Ulang 25 Tahun**

Distribusi Hujan Ke		1	2	3	4	5	6	(Jam)
Hujan Efektif		41,13	10,69	7,50	5,97	5,04	4,41	(mm/jam)
T (Jam)	Unit Hidrograf	Q <sub>p</sub> Distribusi Hujan Selama 6 jam (m <sup>3</sup> /s)						Q <sub>(t)</sub>
		41,13	10,69	7,50	5,97	5,04	4,41	(m <sup>3</sup> /s)
0	0,000	0,00						0,00
1	0,000	0,06	0,00					0,06
2	0,069	31,36	0,02	0,00				31,37
3	0,406	184,89	8,15	0,01	0,00			193,05
4	0,788	359,03	48,06	5,72	0,01	0,00		412,82
5,46	1,000	455,67	93,32	33,71	4,55	0,01	0,00	587,26
6	0,979	445,90	118,44	65,46	26,84	3,84	0,01	660,49
7	0,860	391,68	115,90	83,08	52,11	22,66	3,36	668,79
8	0,697	317,81	101,81	81,30	66,14	44,01	19,81	630,88
9	0,537	244,59	82,61	71,41	64,72	55,85	38,47	557,66
10	0,398	181,40	63,57	57,95	56,85	54,66	48,82	463,25
11	0,287	130,96	47,15	44,60	46,13	48,01	47,78	364,62
12	0,203	92,65	34,04	33,07	35,50	38,96	41,97	276,19
13	0,142	64,54	24,08	23,88	26,33	29,98	34,05	202,87
14	0,097	44,42	16,78	16,89	19,01	22,23	26,21	145,54
15	0,066	30,27	11,54	11,77	13,45	16,05	19,44	102,52
16	0,045	20,46	7,87	8,10	9,37	11,36	14,03	71,19
17	0,030	13,74	5,32	5,52	6,45	7,91	9,93	48,87
18	0,020	9,18	3,57	3,73	4,39	5,44	6,92	33,24



**Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta**

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

19	0,013	6,11	2,39	2,51	2,97	3,71	4,76	22,44
20	0,009	4,04	1,59	1,67	2,00	2,51	3,24	15,05
21	0,006	2,67	1,05	1,11	1,33	1,68	2,19	10,04
22	0,004	1,76	0,69	0,74	0,89	1,13	1,47	6,67
23	0,003	1,15	0,46	0,49	0,59	0,75	0,98	4,42
24	0,002	0,76	0,30	0,32	0,39	0,50	0,65	2,91
25	0,001	0,49	0,20	0,21	0,26	0,33	0,43	1,92
26	0,001	0,32	0,13	0,14	0,17	0,22	0,29	1,26
27	0,000	0,21	0,08	0,09	0,11	0,14	0,19	0,82
28	0,000	0,14	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12	0,54
29	0,000	0,09	0,04	0,04	0,05	0,06	0,08	0,35
30	0,000	0,06	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,23
31	0,000	0,04	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,15
32	0,000	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,10
33	0,000	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,06
34	0,000	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,04
35	0,000	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03
36	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
37	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
38	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
39	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
51	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
54	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

56	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
57	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
58	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
61	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
62	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
63	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
64	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
66	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
67	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
68	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
69	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
70	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
71	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
72	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Periode Ulang 50 Tahun**

Distribusi Hujan Ke		1	2	3	4	5	6	(Jam)
Hujan Efektif		41,25	10,72	7,52	5,99	5,06	4,42	(mm/jam)
T (Jam)	Unit Hidrograf	Q <sub>p</sub> Distribusi Hujan Selama 6 jam (m <sup>3</sup> /s)						Q <sub>(t)</sub>
		41,25	10,72	7,52	5,99	5,06	4,42	(m <sup>3</sup> /s)
0	0,000	0,00						0,00
1	0,000	0,06	0,00					0,06
2	0,069	31,45	0,02	0,00				31,46
3	0,406	185,41	8,17	0,01	0,00			193,60
4	0,788	360,05	48,19	5,73	0,01	0,00		413,98
5,46	1,000	456,96	93,58	33,81	4,56	0,01	0,00	588,92
6	0,979	447,16	118,77	65,65	26,91	3,85	0,01	662,36
7	0,860	392,79	116,23	83,32	52,26	22,73	3,37	670,69
8	0,697	318,71	102,09	81,53	66,33	44,13	19,87	632,66
9	0,537	245,28	82,84	71,62	64,91	56,01	38,58	559,24
10	0,398	181,91	63,75	58,11	57,01	54,81	48,96	464,56
11	0,287	131,33	47,28	44,72	46,26	48,15	47,91	365,65
12	0,203	92,92	34,14	33,17	35,60	39,07	42,08	276,98
13	0,142	64,73	24,15	23,95	26,40	30,07	34,15	203,44
14	0,097	44,54	16,82	16,94	19,06	22,30	26,28	145,95



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

15	0,066	30,35	11,58	11,80	13,49	16,10	19,49	102,81
16	0,045	20,52	7,89	8,12	9,40	11,39	14,07	71,39
17	0,030	13,78	5,33	5,53	6,47	7,93	9,96	49,01
18	0,020	9,21	3,58	3,74	4,41	5,46	6,94	33,33
19	0,013	6,12	2,39	2,51	2,98	3,72	4,77	22,50
20	0,009	4,06	1,59	1,68	2,00	2,52	3,25	15,09
21	0,006	2,68	1,05	1,12	1,34	1,69	2,20	10,07
22	0,004	1,76	0,70	0,74	0,89	1,13	1,48	6,69
23	0,003	1,16	0,46	0,49	0,59	0,75	0,99	4,43
24	0,002	0,76	0,30	0,32	0,39	0,50	0,66	2,92
25	0,001	0,50	0,20	0,21	0,26	0,33	0,43	1,92
26	0,001	0,32	0,13	0,14	0,17	0,22	0,29	1,26
27	0,000	0,21	0,08	0,09	0,11	0,14	0,19	0,83
28	0,000	0,14	0,05	0,06	0,07	0,09	0,12	0,54
29	0,000	0,09	0,04	0,04	0,05	0,06	0,08	0,35
30	0,000	0,06	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,23
31	0,000	0,04	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,15
32	0,000	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,10
33	0,000	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,06
34	0,000	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,04
35	0,000	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03
36	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
37	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
38	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
39	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
45	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
46	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
51	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

52	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
54	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
56	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
57	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
58	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
59	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
60	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
61	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
62	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
63	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
64	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
65	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
66	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
67	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
68	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
69	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
70	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
71	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
72	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



### Lampiran 6 Tabel Perhitungan HSS ITB-1

**Periode Ulang 2 Tahun**

Distribusi Hujan Ke		1	2	3	4	5	6	(Jam)
Hujan Efektif		37,13	9,65	6,77	5,39	4,55	3,98	(mm/jam)
T (Jam)	Unit Hidrograf	Q <sub>p</sub> Distribusi Hujan Selama 6 jam (m <sup>3</sup> /s)						Q <sub>(t)</sub>
		37,13	9,65	6,77	5,39	4,55	3,98	(m <sup>3</sup> /s)
0	0,000	0,000						0,000
1	0,000	0,000	0,000					0,000
2	0,003	0,415	0,000	0,000				0,415
3	0,044	6,431	0,108	0,000	0,000			6,539
4	0,161	23,711	1,672	0,076	0,000	0,000		25,458
5	0,333	49,233	6,163	1,173	0,060	0,000	0,000	56,629
6	0,520	76,716	12,797	4,323	0,933	0,051	0,000	94,820
7	0,687	101,453	19,940	8,977	3,442	0,788	0,044	134,644
8	0,820	121,094	26,370	13,987	7,146	2,906	0,689	172,192
9	0,914	134,986	31,475	18,498	11,135	6,035	2,541	204,670
10	0,972	143,443	35,086	22,079	14,726	9,403	5,275	230,012
11,48	1,000	147,626	37,284	24,612	17,577	12,436	8,220	247,753
12	0,997	147,197	38,371	26,154	19,593	14,843	10,870	257,029
13	0,977	144,252	38,260	26,916	20,821	16,546	12,975	259,770
14	0,943	139,154	37,494	26,838	21,428	17,583	14,463	256,960
15	0,898	132,553	36,169	26,301	21,366	18,095	15,369	249,854
16	0,847	124,977	34,453	25,372	20,938	18,043	15,817	239,600
17	0,791	116,843	32,484	24,168	20,198	17,682	15,771	227,147
18	0,735	108,473	30,370	22,787	19,240	17,057	15,456	213,382
19	0,678	100,107	28,194	21,304	18,141	16,248	14,910	198,903
20	0,623	91,922	26,020	19,778	16,960	15,319	14,202	184,201
21	0,569	84,043	23,893	18,252	15,745	14,322	13,391	169,646
22	0,519	76,554	21,845	16,760	14,531	13,296	12,519	155,504
23	0,471	69,506	19,898	15,323	13,343	12,271	11,622	141,962
24	0,426	62,928	18,066	13,958	12,199	11,267	10,726	129,144
25	0,385	56,830	16,356	12,673	11,112	10,302	9,849	117,122
26	0,347	51,211	14,771	11,474	10,089	9,384	9,005	105,933
27	0,312	46,056	13,311	10,362	9,134	8,520	8,202	95,585
28	0,280	41,348	11,971	9,337	8,249	7,713	7,447	86,065
29	0,251	37,063	10,747	8,397	7,433	6,966	6,742	77,349
30	0,225	33,175	9,633	7,539	6,685	6,277	6,089	69,398

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

31	0,201	29,656	8,623	6,758	6,002	5,645	5,487	62,171
32	0,179	26,481	7,708	6,049	5,380	5,068	4,935	55,620
33	0,160	23,620	6,883	5,407	4,815	4,543	4,430	49,699
34	0,143	21,049	6,139	4,828	4,305	4,066	3,971	44,358
35	0,127	18,740	5,471	4,307	3,844	3,635	3,554	39,551
36	0,113	16,672	4,871	3,838	3,429	3,246	3,178	35,233
37	0,100	14,821	4,333	3,417	3,055	2,895	2,837	31,359
38	0,089	13,166	3,852	3,040	2,720	2,580	2,531	27,889
39	0,079	11,689	3,422	2,702	2,420	2,297	2,255	24,786
40	0,070	10,372	3,038	2,401	2,151	2,044	2,008	22,013
41	0,062	9,198	2,696	2,131	1,911	1,817	1,786	19,539
42	0,055	8,153	2,391	1,891	1,697	1,614	1,588	17,333
43	0,049	7,223	2,119	1,677	1,505	1,433	1,411	15,368
44	0,043	6,396	1,877	1,486	1,335	1,271	1,252	13,619
45	0,038	5,662	1,663	1,317	1,183	1,127	1,111	12,064
46	0,034	5,010	1,472	1,166	1,048	0,999	0,985	10,682
47	0,030	4,432	1,302	1,032	0,928	0,885	0,874	9,454
48	0,027	3,919	1,152	0,914	0,822	0,784	0,774	8,364
49	0,023	3,464	1,019	0,808	0,727	0,694	0,685	7,398
50	0,021	3,062	0,900	0,715	0,643	0,614	0,607	6,541
51	0,018	2,705	0,796	0,632	0,569	0,543	0,537	5,781
52	0,016	2,389	0,703	0,558	0,503	0,480	0,475	5,109
53	0,014	2,110	0,621	0,493	0,444	0,425	0,420	4,513
54	0,013	1,863	0,548	0,436	0,393	0,375	0,371	3,986
55	0,011	1,644	0,484	0,385	0,347	0,332	0,328	3,519
56	0,010	1,451	0,427	0,340	0,306	0,293	0,290	3,107
57	0,009	1,280	0,377	0,300	0,270	0,259	0,256	2,742
58	0,008	1,129	0,333	0,265	0,239	0,228	0,226	2,419
59	0,007	0,996	0,293	0,233	0,211	0,202	0,200	2,134
60	0,006	0,878	0,259	0,206	0,186	0,178	0,176	1,883
61	0,005	0,774	0,228	0,182	0,164	0,157	0,155	1,660
62	0,005	0,683	0,201	0,160	0,145	0,138	0,137	1,464
63	0,004	0,602	0,177	0,141	0,127	0,122	0,121	1,291
64	0,004	0,530	0,156	0,124	0,112	0,108	0,107	1,138
65	0,003	0,467	0,138	0,110	0,099	0,095	0,094	1,003
66	0,003	0,412	0,121	0,097	0,087	0,084	0,083	0,884
67	0,002	0,363	0,107	0,085	0,077	0,074	0,073	0,779



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

68	0,002	0,319	0,094	0,075	0,068	0,065	0,064	0,686
69	0,002	0,281	0,083	0,066	0,060	0,057	0,057	0,604
70	0,002	0,248	0,073	0,058	0,053	0,050	0,050	0,532
71	0,001	0,218	0,064	0,051	0,046	0,044	0,044	0,469
72	0,001	0,192	0,057	0,045	0,041	0,039	0,039	0,413

**Periode Ulang 5 Tahun**

Distribusi Hujan Ke		1	2	3	4	5	6	(Jam)
Hujan Efektif		40,02	10,40	7,30	5,81	4,91	4,29	(mm/jam)
T (Jam)	Unit Hidrograf	Q <sub>p</sub> Distribusi Hujan Selama 6 jam (m <sup>3</sup> /s)						Q <sub>(t)</sub>
		40,02	10,40	7,30	5,81	4,91	4,29	(m <sup>3</sup> /s)
0	0,000	0,000						0,000
1	0,000	0,000	0,000					0,000
2	0,003	0,448	0,000	0,000				0,448
3	0,044	6,933	0,116	0,000	0,000			7,049
4	0,161	25,561	1,802	0,082	0,000	0,000		27,444
5	0,333	53,074	6,644	1,264	0,065	0,000	0,000	61,046
6	0,520	82,700	13,795	4,660	1,006	0,055	0,000	102,217
7	0,687	109,368	21,495	9,677	3,710	0,850	0,048	145,148
8	0,820	130,540	28,427	15,079	7,704	3,133	0,743	185,625
9	0,914	145,517	33,930	19,941	12,004	6,505	2,739	220,636
10	0,972	154,633	37,823	23,801	15,875	10,137	5,687	247,955
11,48	1,000	159,142	40,192	26,532	18,948	13,406	8,861	267,080
12	0,997	158,680	41,364	28,194	21,122	16,001	11,718	277,079
13	0,977	155,505	41,244	29,016	22,445	17,837	13,987	280,034
14	0,943	150,010	40,419	28,932	23,100	18,954	15,591	277,006
15	0,898	142,893	38,991	28,353	23,033	19,507	16,568	269,344
16	0,847	134,726	37,141	27,351	22,572	19,450	17,051	258,291
17	0,791	125,958	35,018	26,054	21,774	19,061	17,002	244,866
18	0,735	116,934	32,739	24,564	20,741	18,387	16,662	230,028
19	0,678	107,916	30,394	22,966	19,556	17,515	16,073	214,419
20	0,623	99,093	28,050	21,320	18,283	16,514	15,310	198,570
21	0,569	90,599	25,756	19,676	16,973	15,439	14,435	182,880
22	0,519	82,525	23,549	18,067	15,664	14,333	13,496	167,635
23	0,471	74,928	21,450	16,519	14,384	13,228	12,529	153,037
24	0,426	67,837	19,475	15,047	13,151	12,146	11,563	139,218
25	0,385	61,264	17,632	13,661	11,979	11,105	10,617	126,258
26	0,347	55,206	15,924	12,369	10,876	10,116	9,707	114,196



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

27	0,312	49,649	14,349	11,170	9,847	9,184	8,842	103,041
28	0,280	44,573	12,905	10,066	8,893	8,315	8,028	92,779
29	0,251	39,954	11,586	9,052	8,013	7,509	7,268	83,383
30	0,225	35,762	10,385	8,127	7,207	6,767	6,564	74,812
31	0,201	31,970	9,295	7,285	6,470	6,086	5,915	67,021
32	0,179	28,547	8,310	6,521	5,799	5,464	5,320	59,959
33	0,160	25,463	7,420	5,829	5,191	4,897	4,776	53,576
34	0,143	22,691	6,618	5,205	4,640	4,384	4,281	47,819
35	0,127	20,202	5,898	4,643	4,144	3,919	3,832	42,637
36	0,113	17,973	5,251	4,137	3,696	3,499	3,425	37,981
37	0,100	15,977	4,671	3,683	3,294	3,121	3,059	33,805
38	0,089	14,193	4,153	3,277	2,932	2,781	2,728	30,065
39	0,079	12,601	3,689	2,913	2,609	2,476	2,431	26,720
40	0,070	11,181	3,275	2,588	2,319	2,203	2,165	23,731
41	0,062	9,915	2,906	2,298	2,060	1,958	1,926	21,063
42	0,055	8,789	2,577	2,039	1,829	1,740	1,712	18,685
43	0,049	7,786	2,284	1,808	1,623	1,545	1,521	16,567
44	0,043	6,895	2,024	1,602	1,439	1,370	1,350	14,681
45	0,038	6,104	1,792	1,420	1,276	1,215	1,198	13,005
46	0,034	5,401	1,587	1,257	1,130	1,077	1,062	11,515
47	0,030	4,778	1,404	1,113	1,001	0,954	0,942	10,191
48	0,027	4,225	1,242	0,985	0,886	0,845	0,834	9,017
49	0,023	3,735	1,098	0,871	0,784	0,748	0,739	7,975
50	0,021	3,301	0,971	0,770	0,693	0,662	0,654	7,051
51	0,018	2,916	0,858	0,681	0,613	0,586	0,579	6,232
52	0,016	2,576	0,758	0,602	0,542	0,518	0,512	5,507
53	0,014	2,274	0,669	0,532	0,479	0,458	0,453	4,865
54	0,013	2,008	0,591	0,470	0,423	0,405	0,400	4,297
55	0,011	1,772	0,522	0,415	0,374	0,357	0,354	3,794
56	0,010	1,564	0,461	0,366	0,330	0,316	0,312	3,349
57	0,009	1,380	0,407	0,323	0,291	0,279	0,276	2,956
58	0,008	1,217	0,359	0,285	0,257	0,246	0,244	2,608
59	0,007	1,074	0,316	0,252	0,227	0,217	0,215	2,301
60	0,006	0,947	0,279	0,222	0,200	0,192	0,190	2,030
61	0,005	0,835	0,246	0,196	0,177	0,169	0,168	1,790
62	0,005	0,736	0,217	0,173	0,156	0,149	0,148	1,578
63	0,004	0,649	0,191	0,152	0,137	0,132	0,130	1,391



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

64	0,004	0,572	0,169	0,134	0,121	0,116	0,115	1,227
65	0,003	0,504	0,149	0,118	0,107	0,102	0,101	1,081
66	0,003	0,444	0,131	0,104	0,094	0,090	0,089	0,953
67	0,002	0,391	0,115	0,092	0,083	0,080	0,079	0,839
68	0,002	0,344	0,102	0,081	0,073	0,070	0,069	0,740
69	0,002	0,303	0,090	0,071	0,064	0,062	0,061	0,652
70	0,002	0,267	0,079	0,063	0,057	0,054	0,054	0,574
71	0,001	0,235	0,069	0,055	0,050	0,048	0,048	0,505
72	0,001	0,207	0,061	0,049	0,044	0,042	0,042	0,445

**Periode Ulang 10 Tahun**

Distribusi Hujan Ke		1	2	3	4	5	6	(Jam)
Hujan Efektif		40,75	10,59	7,43	5,91	4,99	4,37	(mm/jam)
T (Jam)	Unit Hidrograf	Q <sub>p</sub> Distribusi Hujan Selama 6 jam (m <sup>3</sup> /s)						Q(t)
		40,75	10,59	7,43	5,91	4,99	4,37	(m <sup>3</sup> /s)
0	0,000	0,000						0,000
1	0,000	0,000	0,000					0,000
2	0,003	0,456	0,000	0,000				0,456
3	0,044	7,059	0,118	0,000	0,000			7,177
4	0,161	26,025	1,835	0,083	0,000	0,000		27,943
5	0,333	54,037	6,764	1,287	0,066	0,000	0,000	62,155
6	0,520	84,202	14,045	4,745	1,025	0,056	0,000	104,073
7	0,687	111,354	21,886	9,853	3,778	0,865	0,049	147,784
8	0,820	132,911	28,943	15,352	7,844	3,190	0,756	188,996
9	0,914	148,159	34,546	20,303	12,222	6,624	2,788	224,643
10	0,972	157,441	38,510	24,233	16,163	10,321	5,790	252,458
11,48	1,000	162,032	40,922	27,014	19,292	13,649	9,022	271,931
12	0,997	161,562	42,115	28,706	21,506	16,291	11,931	282,111
13	0,977	158,329	41,993	29,543	22,853	18,161	14,241	285,120
14	0,943	152,734	41,153	29,457	23,519	19,298	15,874	282,036
15	0,898	145,488	39,699	28,868	23,451	19,861	16,869	274,236
16	0,847	137,173	37,815	27,848	22,982	19,803	17,361	262,982
17	0,791	128,245	35,654	26,527	22,170	19,407	17,310	249,313
18	0,735	119,058	33,334	25,011	21,118	18,721	16,964	234,206
19	0,678	109,876	30,946	23,383	19,911	17,833	16,365	218,313
20	0,623	100,893	28,559	21,708	18,615	16,814	15,588	202,177
21	0,569	92,245	26,224	20,034	17,281	15,720	14,697	186,201
22	0,519	84,024	23,976	18,396	15,949	14,594	13,741	170,679



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

23	0,471	76,288	21,840	16,819	14,645	13,468	12,756	155,816
24	0,426	69,069	19,829	15,320	13,389	12,367	11,773	141,747
25	0,385	62,376	17,952	13,910	12,196	11,307	10,810	128,551
26	0,347	56,208	16,213	12,593	11,073	10,299	9,884	116,270
27	0,312	50,551	14,610	11,373	10,025	9,351	9,003	104,912
28	0,280	45,383	13,139	10,248	9,054	8,466	8,174	94,464
29	0,251	40,679	11,796	9,217	8,159	7,646	7,400	84,897
30	0,225	36,412	10,573	8,275	7,337	6,890	6,683	76,170
31	0,201	32,551	9,464	7,417	6,587	6,196	6,022	68,238
32	0,179	29,065	8,461	6,639	5,905	5,563	5,416	61,048
33	0,160	25,925	7,555	5,935	5,285	4,986	4,863	54,549
34	0,143	23,103	6,739	5,299	4,725	4,463	4,359	48,687
35	0,127	20,569	6,005	4,727	4,219	3,990	3,901	43,411
36	0,113	18,299	5,346	4,212	3,763	3,563	3,488	38,671
37	0,100	16,267	4,756	3,750	3,353	3,178	3,114	34,419
38	0,089	14,451	4,228	3,336	2,986	2,832	2,778	30,611
39	0,079	12,830	3,756	2,966	2,656	2,521	2,475	27,205
40	0,070	11,384	3,335	2,635	2,361	2,243	2,204	24,162
41	0,062	10,095	2,959	2,339	2,098	1,994	1,961	21,446
42	0,055	8,948	2,624	2,076	1,862	1,771	1,743	19,024
43	0,049	7,928	2,326	1,841	1,652	1,573	1,548	16,868
44	0,043	7,021	2,061	1,632	1,465	1,395	1,375	14,948
45	0,038	6,215	1,825	1,445	1,299	1,237	1,220	13,241
46	0,034	5,499	1,615	1,280	1,151	1,097	1,082	11,724
47	0,030	4,864	1,429	1,133	1,019	0,972	0,959	10,377
48	0,027	4,302	1,264	1,003	0,902	0,861	0,849	9,181
49	0,023	3,803	1,118	0,887	0,798	0,762	0,752	8,120
50	0,021	3,360	0,988	0,784	0,706	0,674	0,666	7,179
51	0,018	2,969	0,873	0,693	0,624	0,596	0,589	6,346
52	0,016	2,622	0,772	0,613	0,552	0,527	0,521	5,607
53	0,014	2,316	0,682	0,541	0,488	0,466	0,461	4,953
54	0,013	2,044	0,602	0,478	0,431	0,412	0,407	4,375
55	0,011	1,804	0,531	0,422	0,381	0,364	0,360	3,863
56	0,010	1,592	0,469	0,373	0,336	0,321	0,318	3,410
57	0,009	1,405	0,414	0,329	0,297	0,284	0,281	3,009
58	0,008	1,239	0,365	0,290	0,262	0,251	0,248	2,656
59	0,007	1,093	0,322	0,256	0,231	0,221	0,219	2,343



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

60	0,006	0,964	0,284	0,226	0,204	0,195	0,193	2,066
61	0,005	0,850	0,251	0,199	0,180	0,172	0,171	1,822
62	0,005	0,749	0,221	0,176	0,159	0,152	0,151	1,607
63	0,004	0,660	0,195	0,155	0,140	0,134	0,133	1,417
64	0,004	0,582	0,172	0,137	0,123	0,118	0,117	1,249
65	0,003	0,513	0,151	0,120	0,109	0,104	0,103	1,101
66	0,003	0,452	0,133	0,106	0,096	0,092	0,091	0,970
67	0,002	0,398	0,117	0,094	0,084	0,081	0,080	0,855
68	0,002	0,351	0,103	0,082	0,074	0,071	0,071	0,753
69	0,002	0,309	0,091	0,073	0,066	0,063	0,062	0,663
70	0,002	0,272	0,080	0,064	0,058	0,055	0,055	0,584
71	0,001	0,240	0,071	0,056	0,051	0,049	0,048	0,515
72	0,001	0,211	0,062	0,050	0,045	0,043	0,043	0,453

**Periode Ulang 25 Tahun**

Distribusi Hujan Ke		1	2	3	4	5	6	(Jam)
Hujan Efektif		41,13	10,69	7,50	5,97	5,04	4,41	(mm/jam)
T (Jam)	Unit Hidrograf	Q <sub>p</sub> Distribusi Hujan Selama 6 jam (m <sup>3</sup> /s)						Q <sub>t</sub>
		41,13	10,69	7,50	5,97	5,04	4,41	(m <sup>3</sup> /s)
0	0,000	0,000						0,000
1	0,000	0,000	0,000					0,000
2	0,003	0,460	0,000	0,000				0,460
3	0,044	7,125	0,120	0,000	0,000			7,244
4	0,161	26,268	1,852	0,084	0,000	0,000		28,204
5	0,333	54,543	6,828	1,299	0,067	0,000	0,000	62,737
6	0,520	84,990	14,177	4,789	1,034	0,056	0,000	105,047
7	0,687	112,396	22,091	9,945	3,813	0,873	0,049	149,167
8	0,820	134,155	29,214	15,496	7,917	3,220	0,763	190,765
9	0,914	149,546	34,870	20,493	12,336	6,686	2,815	226,745
10	0,972	158,915	38,870	24,460	16,314	10,418	5,844	254,821
11,48	1,000	163,548	41,305	27,267	19,473	13,777	9,106	274,476
12	0,997	163,074	42,510	28,975	21,707	16,444	12,043	284,752
13	0,977	159,812	42,386	29,820	23,067	18,331	14,374	287,789
14	0,943	154,163	41,538	29,733	23,739	19,479	16,023	284,676
15	0,898	146,850	40,070	29,138	23,670	20,047	17,027	276,803
16	0,847	138,457	38,169	28,108	23,197	19,989	17,523	265,444
17	0,791	129,446	35,988	26,775	22,377	19,589	17,472	251,647
18	0,735	120,173	33,646	25,245	21,316	18,897	17,123	236,398



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

19	0,678	110,905	31,235	23,602	20,097	18,000	16,518	220,357
20	0,623	101,837	28,826	21,911	18,789	16,971	15,734	204,069
21	0,569	93,108	26,470	20,221	17,443	15,867	14,835	187,944
22	0,519	84,811	24,201	18,568	16,098	14,730	13,869	172,277
23	0,471	77,003	22,044	16,976	14,782	13,594	12,876	157,275
24	0,426	69,715	20,015	15,463	13,515	12,483	11,883	143,073
25	0,385	62,960	18,120	14,040	12,310	11,413	10,911	129,755
26	0,347	56,734	16,365	12,711	11,177	10,396	9,976	117,359
27	0,312	51,024	14,746	11,479	10,119	9,439	9,087	105,894
28	0,280	45,808	13,262	10,344	9,139	8,545	8,250	95,349
29	0,251	41,060	11,906	9,303	8,235	7,717	7,470	85,692
30	0,225	36,753	10,672	8,352	7,406	6,954	6,746	76,883
31	0,201	32,855	9,553	7,486	6,649	6,254	6,079	68,877
32	0,179	29,337	8,540	6,701	5,960	5,615	5,467	61,620
33	0,160	26,168	7,625	5,990	5,335	5,033	4,908	55,059
34	0,143	23,319	6,802	5,349	4,769	4,505	4,399	49,143
35	0,127	20,762	6,061	4,771	4,258	4,027	3,938	43,817
36	0,113	18,470	5,396	4,252	3,798	3,596	3,520	39,033
37	0,100	16,419	4,801	3,785	3,385	3,208	3,143	34,741
38	0,089	14,586	4,268	3,368	3,014	2,858	2,804	30,898
39	0,079	12,950	3,791	2,994	2,681	2,545	2,498	27,459
40	0,070	11,490	3,366	2,660	2,383	2,264	2,225	24,388
41	0,062	10,190	2,987	2,361	2,117	2,013	1,979	21,646
42	0,055	9,032	2,649	2,095	1,880	1,788	1,759	19,202
43	0,049	8,002	2,348	1,858	1,668	1,587	1,563	17,025
44	0,043	7,086	2,080	1,647	1,479	1,408	1,388	15,088
45	0,038	6,273	1,842	1,459	1,311	1,249	1,231	13,365
46	0,034	5,551	1,630	1,292	1,161	1,107	1,092	11,834
47	0,030	4,910	1,443	1,144	1,029	0,981	0,968	10,474
48	0,027	4,342	1,276	1,012	0,911	0,869	0,857	9,267
49	0,023	3,838	1,129	0,895	0,806	0,769	0,759	8,196
50	0,021	3,392	0,998	0,792	0,713	0,680	0,672	7,246
51	0,018	2,997	0,882	0,700	0,630	0,602	0,595	6,405
52	0,016	2,647	0,779	0,618	0,557	0,532	0,526	5,660
53	0,014	2,337	0,688	0,546	0,492	0,470	0,465	5,000
54	0,013	2,064	0,608	0,483	0,435	0,416	0,411	4,416
55	0,011	1,821	0,536	0,426	0,384	0,367	0,363	3,899



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

56	0,010	1,607	0,473	0,376	0,339	0,324	0,321	3,442
57	0,009	1,418	0,418	0,332	0,300	0,287	0,284	3,038
58	0,008	1,251	0,369	0,293	0,264	0,253	0,250	2,680
59	0,007	1,103	0,325	0,259	0,233	0,223	0,221	2,365
60	0,006	0,973	0,287	0,228	0,206	0,197	0,195	2,086
61	0,005	0,858	0,253	0,201	0,182	0,174	0,172	1,840
62	0,005	0,756	0,223	0,177	0,160	0,153	0,152	1,622
63	0,004	0,667	0,197	0,156	0,141	0,135	0,134	1,430
64	0,004	0,587	0,173	0,138	0,125	0,119	0,118	1,261
65	0,003	0,518	0,153	0,122	0,110	0,105	0,104	1,111
66	0,003	0,456	0,135	0,107	0,097	0,093	0,092	0,979
67	0,002	0,402	0,119	0,094	0,085	0,082	0,081	0,863
68	0,002	0,354	0,104	0,083	0,075	0,072	0,071	0,760
69	0,002	0,312	0,092	0,073	0,066	0,063	0,063	0,670
70	0,002	0,275	0,081	0,065	0,058	0,056	0,055	0,590
71	0,001	0,242	0,071	0,057	0,051	0,049	0,049	0,519
72	0,001	0,213	0,063	0,050	0,045	0,043	0,043	0,457

**Periode Ulang 50 Tahun**

Distribusi Hujan Ke		1	2	3	4	5	6	(Jam)
Hujan Efektif		41,25	10,72	7,52	5,99	5,06	4,42	(mm/jam)
T (Jam)	Unit Hidrograf	Q <sub>p</sub> Distribusi Hujan Selama 6 jam (m <sup>3</sup> /s)						Q <sub>(t)</sub>
		41,25	10,72	7,52	5,99	5,06	4,42	(m <sup>3</sup> /s)
0	0,000	0,000						0,000
1	0,000	0,000	0,000					0,000
2	0,003	0,461	0,000	0,000				0,461
3	0,044	7,145	0,120	0,000	0,000			7,265
4	0,161	26,343	1,857	0,084	0,000	0,000		28,284
5	0,333	54,698	6,847	1,303	0,067	0,000	0,000	62,915
6	0,520	85,231	14,217	4,803	1,037	0,057	0,000	105,345
7	0,687	112,714	22,153	9,973	3,824	0,876	0,049	149,590
8	0,820	134,535	29,297	15,540	7,939	3,229	0,766	191,306
9	0,914	149,970	34,968	20,551	12,371	6,705	2,822	227,388
10	0,972	159,365	38,980	24,530	16,361	10,447	5,861	255,543
11,48	1,000	164,012	41,422	27,344	19,528	13,816	9,132	275,254
12	0,997	163,536	42,630	29,057	21,768	16,491	12,077	285,558
13	0,977	160,264	42,506	29,904	23,132	18,383	14,415	288,604
14	0,943	154,600	41,656	29,817	23,807	19,534	16,068	285,483



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

15	0,898	147,266	40,184	29,221	23,737	20,104	17,075	277,587
16	0,847	138,849	38,278	28,188	23,263	20,045	17,573	266,196
17	0,791	129,812	36,090	26,851	22,440	19,644	17,522	252,360
18	0,735	120,513	33,741	25,316	21,376	18,950	17,171	237,068
19	0,678	111,219	31,324	23,669	20,154	18,051	16,565	220,981
20	0,623	102,126	28,908	21,973	18,842	17,019	15,779	204,647
21	0,569	93,372	26,545	20,278	17,493	15,912	14,877	188,476
22	0,519	85,051	24,269	18,620	16,144	14,772	13,909	172,765
23	0,471	77,221	22,107	17,024	14,824	13,633	12,912	157,720
24	0,426	69,913	20,071	15,507	13,553	12,518	11,916	143,479
25	0,385	63,139	18,172	14,080	12,345	11,445	10,942	130,122
26	0,347	56,895	16,411	12,747	11,209	10,425	10,004	117,691
27	0,312	51,168	14,788	11,512	10,148	9,465	9,113	106,194
28	0,280	45,937	13,300	10,374	9,165	8,570	8,274	95,619
29	0,251	41,177	11,940	9,329	8,258	7,739	7,491	85,934
30	0,225	36,857	10,703	8,376	7,427	6,974	6,765	77,101
31	0,201	32,948	9,580	7,508	6,668	6,272	6,096	69,072
32	0,179	29,420	8,564	6,720	5,977	5,631	5,482	61,794
33	0,160	26,242	7,647	6,007	5,350	5,047	4,922	55,215
34	0,143	23,385	6,821	5,364	4,782	4,518	4,412	49,282
35	0,127	20,821	6,078	4,785	4,270	4,039	3,949	43,942
36	0,113	18,523	5,412	4,264	3,809	3,606	3,530	39,144
37	0,100	16,466	4,814	3,796	3,394	3,217	3,152	34,840
38	0,089	14,628	4,280	3,377	3,022	2,866	2,812	30,985
39	0,079	12,987	3,802	3,002	2,689	2,552	2,506	27,537
40	0,070	11,523	3,376	2,667	2,390	2,270	2,231	24,457
41	0,062	10,219	2,995	2,368	2,123	2,018	1,985	21,708
42	0,055	9,058	2,656	2,101	1,885	1,793	1,764	19,257
43	0,049	8,025	2,354	1,863	1,673	1,592	1,567	17,074
44	0,043	7,106	2,086	1,651	1,483	1,412	1,391	15,131
45	0,038	6,291	1,847	1,463	1,315	1,253	1,235	13,403
46	0,034	5,566	1,635	1,296	1,165	1,110	1,095	11,867
47	0,030	4,924	1,447	1,147	1,031	0,984	0,970	10,503
48	0,027	4,354	1,280	1,015	0,913	0,871	0,860	9,293
49	0,023	3,849	1,132	0,898	0,808	0,771	0,761	8,219
50	0,021	3,402	1,000	0,794	0,715	0,682	0,674	7,267
51	0,018	3,005	0,884	0,702	0,632	0,604	0,596	6,423



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

52	0,016	2,654	0,781	0,620	0,559	0,534	0,528	5,676
53	0,014	2,344	0,690	0,548	0,494	0,472	0,467	5,014
54	0,013	2,069	0,609	0,484	0,436	0,417	0,412	4,428
55	0,011	1,827	0,538	0,427	0,385	0,368	0,364	3,910
56	0,010	1,612	0,475	0,377	0,340	0,325	0,322	3,452
57	0,009	1,422	0,419	0,333	0,300	0,287	0,284	3,046
58	0,008	1,255	0,370	0,294	0,265	0,254	0,251	2,688
59	0,007	1,106	0,326	0,259	0,234	0,224	0,222	2,371
60	0,006	0,976	0,288	0,229	0,206	0,198	0,196	2,092
61	0,005	0,860	0,254	0,202	0,182	0,174	0,173	1,845
62	0,005	0,758	0,224	0,178	0,161	0,154	0,152	1,627
63	0,004	0,668	0,197	0,157	0,142	0,136	0,134	1,434
64	0,004	0,589	0,174	0,138	0,125	0,120	0,119	1,264
65	0,003	0,519	0,153	0,122	0,110	0,105	0,105	1,114
66	0,003	0,457	0,135	0,107	0,097	0,093	0,092	0,982
67	0,002	0,403	0,119	0,095	0,086	0,082	0,081	0,865
68	0,002	0,355	0,105	0,083	0,075	0,072	0,072	0,762
69	0,002	0,313	0,092	0,073	0,066	0,064	0,063	0,671
70	0,002	0,275	0,081	0,065	0,058	0,056	0,056	0,591
71	0,001	0,242	0,072	0,057	0,052	0,049	0,049	0,521
72	0,001	0,213	0,063	0,050	0,045	0,044	0,043	0,459

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA



### Lampiran 7 Tabel Perhitungan GAMA-1

**Periode Ulang 2 Tahun**

Distribusi Hujan Ke		1	2	3	4	5	6	(Jam)
Hujan Efektif		37.13	9.65	6.77	5.39	4.55	3.98	(mm/jam)
T (Jam)	Unit Hidrograf	Q <sub>p</sub> Distribusi Hujan Selama 6 jam (m <sup>3</sup> /s)						Q <sub>(t)</sub>
		37.13	9.65	6.77	5.39	4.55	3.98	(m <sup>3</sup> /s)
0	0.000	0.000						0.000
1	3.234	120.089	0.000					120.089
2	6.468	240.178	31.214	0.000				271.391
3	9.703	360.266	62.427	21.896	0.000			444.589
3.397	10.986	407.933	93.641	43.791	17.431	0.000		562.796
4	9.826	364.841	106.030	65.687	34.862	14.720	0.000	586.140
5	8.549	317.431	94.830	74.378	52.293	29.440	12.867	581.239
6	7.438	276.182	82.507	66.521	59.212	44.160	25.734	554.315
7	6.471	240.293	71.785	57.877	52.957	50.002	38.601	511.515
8	5.631	209.067	62.457	50.356	46.076	44.720	43.708	456.384
9	4.899	181.900	54.341	43.812	40.088	38.909	39.091	398.141
10	4.262	158.262	47.280	38.119	34.879	33.853	34.011	346.404
11	3.708	137.696	41.136	33.165	30.346	29.454	29.591	301.389
12	3.226	119.803	35.790	28.856	26.403	25.626	25.746	262.225
13	2.807	104.235	31.139	25.106	22.972	22.296	22.400	228.149
14	2.442	90.690	27.093	21.844	19.987	19.399	19.490	198.502
15	2.125	78.905	23.572	19.005	17.390	16.878	16.957	172.707
16	1.849	68.652	20.509	16.535	15.130	14.685	14.753	150.264
17	1.609	59.730	17.844	14.387	13.164	12.777	12.836	130.738
18	1.400	51.969	15.525	12.517	11.453	11.116	11.168	113.749
19	1.218	45.215	13.508	10.891	9.965	9.672	9.717	98.967
20	1.059	39.340	11.752	9.475	8.670	8.415	8.454	86.107
21	0.922	34.228	10.225	8.244	7.543	7.321	7.356	74.917
22	0.802	29.780	8.897	7.173	6.563	6.370	6.400	65.182
23	0.698	25.910	7.740	6.241	5.710	5.542	5.568	56.712
24	0.607	22.543	6.735	5.430	4.968	4.822	4.845	49.342
25	0.528	19.614	5.859	4.724	4.323	4.195	4.215	42.930
26	0.460	17.065	5.098	4.110	3.761	3.650	3.667	37.352
27	0.400	14.847	4.436	3.576	3.272	3.176	3.191	32.498
28	0.348	12.918	3.859	3.111	2.847	2.763	2.776	28.275
29	0.303	11.239	3.358	2.707	2.477	2.404	2.415	24.601
30	0.263	9.779	2.921	2.355	2.155	2.092	2.102	21.404
31	0.229	8.508	2.542	2.049	1.875	1.820	1.828	18.623
32	0.199	7.403	2.211	1.783	1.631	1.583	1.591	16.203
33	0.173	6.441	1.924	1.551	1.419	1.378	1.384	14.097
34	0.151	5.604	1.674	1.350	1.235	1.199	1.204	12.265
35	0.131	4.875	1.457	1.174	1.074	1.043	1.048	10.671
36	0.114	4.242	1.267	1.022	0.935	0.907	0.912	9.285

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

37	0.099	3.691	1.103	0.889	0.813	0.789	0.793	8.078
38	0.086	3.211	0.959	0.773	0.708	0.687	0.690	7.028
39	0.075	2.794	0.835	0.673	0.616	0.598	0.600	6.115
40	0.065	2.431	0.726	0.585	0.536	0.520	0.522	5.320
41	0.057	2.115	0.632	0.509	0.466	0.452	0.454	4.629
42	0.050	1.840	0.550	0.443	0.406	0.394	0.395	4.028
43	0.043	1.601	0.478	0.386	0.353	0.342	0.344	3.504
44	0.038	1.393	0.416	0.335	0.307	0.298	0.299	3.049
45	0.033	1.212	0.362	0.292	0.267	0.259	0.260	2.653
46	0.028	1.054	0.315	0.254	0.232	0.226	0.227	2.308
47	0.025	0.917	0.274	0.221	0.202	0.196	0.197	2.008
48	0.021	0.798	0.238	0.192	0.176	0.171	0.172	1.747
49	0.019	0.694	0.207	0.167	0.153	0.149	0.149	1.520
50	0.016	0.604	0.181	0.146	0.133	0.129	0.130	1.323
51	0.014	0.526	0.157	0.127	0.116	0.112	0.113	1.151
52	0.012	0.457	0.137	0.110	0.101	0.098	0.098	1.001
53	0.011	0.398	0.119	0.096	0.088	0.085	0.086	0.871
54	0.009	0.346	0.103	0.083	0.076	0.074	0.074	0.758
55	0.008	0.301	0.090	0.073	0.066	0.064	0.065	0.659
56	0.007	0.262	0.078	0.063	0.058	0.056	0.056	0.574
57	0.006	0.228	0.068	0.055	0.050	0.049	0.049	0.499
58	0.005	0.198	0.059	0.048	0.044	0.042	0.043	0.434
59	0.005	0.173	0.052	0.042	0.038	0.037	0.037	0.378
60	0.004	0.150	0.045	0.036	0.033	0.032	0.032	0.329
61	0.004	0.131	0.039	0.031	0.029	0.028	0.028	0.286
62	0.003	0.114	0.034	0.027	0.025	0.024	0.024	0.249
63	0.003	0.099	0.030	0.024	0.022	0.021	0.021	0.217
64	0.002	0.086	0.026	0.021	0.019	0.018	0.018	0.188
65	0.002	0.075	0.022	0.018	0.017	0.016	0.016	0.164
66	0.002	0.065	0.019	0.016	0.014	0.014	0.014	0.143
67	0.002	0.057	0.017	0.014	0.012	0.012	0.012	0.124
68	0.001	0.049	0.015	0.012	0.011	0.011	0.011	0.108
69	0.001	0.043	0.013	0.010	0.009	0.009	0.009	0.094
70	0.001	0.037	0.011	0.009	0.008	0.008	0.008	0.082
71	0.001	0.032	0.010	0.008	0.007	0.007	0.007	0.071
72	0.001	0.028	0.008	0.007	0.006	0.006	0.006	0.062

**Periode Ulang 5 Tahun**

Distribusi Hujan Ke		1	2	3	4	5	6	(Jam)
Hujan Efektif		40.01	10.40	7.29	5.81	4.90	4.29	(mm/jam)
T	Unit Hidrograf	Q <sub>p</sub> Distribusi Hujan Selama 6 jam (m <sup>3</sup> /s)						Q <sub>(t)</sub>
(Jam)		40.01	10.40	7.29	5.81	4.90	4.29	(m <sup>3</sup> /s)
0	0.000	0.000						0.000
1	3.234	129.386	0.000					129.386
2	6.468	258.771	33.630	0.000				292.401



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3	9.703	388.157	67.260	23.591	0.000			479.007
3.397	10.986	439.513	100.890	47.181	18.780	0.000		606.365
4	9.826	393.086	114.239	70.772	37.561	15.859	0.000	631.517
5	8.549	342.005	102.171	80.136	56.341	31.719	13.863	626.235
6	7.438	297.563	88.894	71.671	63.796	47.578	27.726	597.228
7	6.471	258.895	77.343	62.357	57.057	53.873	41.589	551.114
8	5.631	225.252	67.292	54.254	49.643	48.182	47.091	491.715
9	4.899	195.981	58.548	47.204	43.192	41.921	42.117	428.963
10	4.262	170.514	50.940	41.070	37.579	36.474	36.644	373.220
11	3.708	148.356	44.320	35.733	32.696	31.734	31.882	324.721
12	3.226	129.078	38.561	31.090	28.447	27.610	27.739	282.525
13	2.807	112.304	33.550	27.050	24.750	24.022	24.135	245.811
14	2.442	97.711	29.190	23.535	21.534	20.901	20.998	213.869
15	2.125	85.014	25.397	20.476	18.736	18.185	18.270	186.077
16	1.849	73.966	22.097	17.815	16.301	15.822	15.896	161.897
17	1.609	64.355	19.225	15.500	14.183	13.766	13.830	140.859
18	1.400	55.992	16.727	13.486	12.340	11.977	12.033	122.555
19	1.218	48.716	14.553	11.734	10.736	10.421	10.469	106.629
20	1.059	42.385	12.662	10.209	9.341	9.066	9.109	92.773
21	0.922	36.877	11.017	8.882	8.127	7.888	7.925	80.717
22	0.802	32.085	9.585	7.728	7.071	6.863	6.895	70.228
23	0.698	27.916	8.340	6.724	6.152	5.971	5.999	61.102
24	0.607	24.288	7.256	5.850	5.353	5.195	5.220	53.162
25	0.528	21.132	6.313	5.090	4.657	4.520	4.541	46.254
26	0.460	18.386	5.493	4.428	4.052	3.933	3.951	40.243
27	0.400	15.997	4.779	3.853	3.525	3.422	3.438	35.014
28	0.348	13.918	4.158	3.352	3.067	2.977	2.991	30.464
29	0.303	12.109	3.618	2.917	2.669	2.590	2.602	26.505
30	0.263	10.536	3.148	2.538	2.322	2.254	2.264	23.061
31	0.229	9.167	2.738	2.208	2.020	1.961	1.970	20.064
32	0.199	7.976	2.383	1.921	1.758	1.706	1.714	17.457
33	0.173	6.939	2.073	1.671	1.529	1.484	1.491	15.188
34	0.151	6.037	1.804	1.454	1.331	1.291	1.297	13.215
35	0.131	5.253	1.569	1.265	1.158	1.124	1.129	11.498
36	0.114	4.570	1.365	1.101	1.007	0.978	0.982	10.003
37	0.099	3.976	1.188	0.958	0.876	0.851	0.855	8.704
38	0.086	3.460	1.034	0.833	0.762	0.740	0.743	7.573
39	0.075	3.010	0.899	0.725	0.663	0.644	0.647	6.588
40	0.065	2.619	0.782	0.631	0.577	0.560	0.563	5.732
41	0.057	2.279	0.681	0.549	0.502	0.487	0.490	4.987
42	0.050	1.983	0.592	0.478	0.437	0.424	0.426	4.339
43	0.043	1.725	0.515	0.415	0.380	0.369	0.371	3.775
44	0.038	1.501	0.448	0.361	0.331	0.321	0.323	3.285
45	0.033	1.306	0.390	0.314	0.288	0.279	0.281	2.858
46	0.028	1.136	0.339	0.274	0.250	0.243	0.244	2.487



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

47	0.025	0.988	0.295	0.238	0.218	0.211	0.212	2.163
48	0.021	0.860	0.257	0.207	0.190	0.184	0.185	1.882
49	0.019	0.748	0.224	0.180	0.165	0.160	0.161	1.638
50	0.016	0.651	0.194	0.157	0.143	0.139	0.140	1.425
51	0.014	0.566	0.169	0.136	0.125	0.121	0.122	1.240
52	0.012	0.493	0.147	0.119	0.109	0.105	0.106	1.079
53	0.011	0.429	0.128	0.103	0.094	0.092	0.092	0.938
54	0.009	0.373	0.111	0.090	0.082	0.080	0.080	0.817
55	0.008	0.325	0.097	0.078	0.072	0.069	0.070	0.710
56	0.007	0.282	0.084	0.068	0.062	0.060	0.061	0.618
57	0.006	0.246	0.073	0.059	0.054	0.053	0.053	0.538
58	0.005	0.214	0.064	0.051	0.047	0.046	0.046	0.468
59	0.005	0.186	0.056	0.045	0.041	0.040	0.040	0.407
60	0.004	0.162	0.048	0.039	0.036	0.035	0.035	0.354
61	0.004	0.141	0.042	0.034	0.031	0.030	0.030	0.308
62	0.003	0.122	0.037	0.030	0.027	0.026	0.026	0.268
63	0.003	0.107	0.032	0.026	0.023	0.023	0.023	0.233
64	0.002	0.093	0.028	0.022	0.020	0.020	0.020	0.203
65	0.002	0.081	0.024	0.019	0.018	0.017	0.017	0.177
66	0.002	0.070	0.021	0.017	0.015	0.015	0.015	0.154
67	0.002	0.061	0.018	0.015	0.013	0.013	0.013	0.134
68	0.001	0.053	0.016	0.013	0.012	0.011	0.011	0.116
69	0.001	0.046	0.014	0.011	0.010	0.010	0.010	0.101
70	0.001	0.040	0.012	0.010	0.009	0.009	0.009	0.088
71	0.001	0.035	0.010	0.008	0.008	0.007	0.008	0.077
72	0.001	0.030	0.009	0.007	0.007	0.007	0.007	0.067

**Periode Ulang 10 Tahun**

Distribusi Hujan Ke	1	2	3	4	5	6	(Jam)	
Hujan Efektif	40.72	10.58	7.42	5.91	4.99	4.36	(mm/jam)	
T	Q <sub>p</sub> Distribusi Hujan Selama 6 jam (m <sup>3</sup> /s)							Q <sub>(t)</sub>
(Jam)	Unit Hidrograf	40.72	10.58	7.42	5.91	4.99	4.36	(m <sup>3</sup> /s)
0	0.000	0.000						0.000
1	3.234	131.692	0.000					131.692
2	6.468	263.384	34.230	0.000				297.614
3	9.703	395.076	68.459	24.011	0.000			487.547
3.397	10.986	447.348	102.689	48.022	19.115	0.000		617.175
4	9.826	400.093	116.275	72.034	38.231	16.142	0.000	642.775
5	8.549	348.102	103.993	81.564	57.346	32.284	14.110	637.399
6	7.438	302.867	90.479	72.948	64.933	48.426	28.220	607.875
7	6.471	263.510	78.722	63.469	58.074	54.834	42.330	560.939
8	5.631	229.268	68.492	55.221	50.528	49.041	47.931	500.481
9	4.899	199.475	59.592	48.045	43.962	42.669	42.868	436.610
10	4.262	173.554	51.848	41.802	38.249	37.124	37.297	379.874
11	3.708	151.001	45.110	36.370	33.279	32.300	32.451	330.510



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

12	3.226	131.379	39.248	31.644	28.954	28.102	28.234	287.561
13	2.807	114.307	34.148	27.532	25.192	24.451	24.565	250.194
14	2.442	99.453	29.711	23.954	21.918	21.273	21.373	217.682
15	2.125	86.529	25.850	20.841	19.070	18.509	18.595	189.394
16	1.849	75.285	22.491	18.133	16.592	16.104	16.179	164.783
17	1.609	65.502	19.568	15.777	14.436	14.011	14.077	143.370
18	1.400	56.990	17.025	13.727	12.560	12.190	12.247	124.739
19	1.218	49.584	14.813	11.943	10.928	10.606	10.656	108.530
20	1.059	43.141	12.888	10.391	9.508	9.228	9.271	94.427
21	0.922	37.535	11.213	9.041	8.272	8.029	8.066	82.156
22	0.802	32.657	9.756	7.866	7.197	6.986	7.018	71.480
23	0.698	28.414	8.488	6.844	6.262	6.078	6.106	62.192
24	0.607	24.721	7.385	5.954	5.448	5.288	5.313	54.110
25	0.528	21.509	6.426	5.181	4.740	4.601	4.622	47.078
26	0.460	18.714	5.591	4.507	4.124	4.003	4.022	40.961
27	0.400	16.282	4.864	3.922	3.588	3.483	3.499	35.638
28	0.348	14.166	4.232	3.412	3.122	3.030	3.044	31.007
29	0.303	12.325	3.682	2.969	2.716	2.636	2.649	26.978
30	0.263	10.724	3.204	2.583	2.363	2.294	2.305	23.472
31	0.229	9.330	2.787	2.247	2.056	1.996	2.005	20.422
32	0.199	8.118	2.425	1.955	1.789	1.736	1.745	17.768
33	0.173	7.063	2.110	1.701	1.557	1.511	1.518	15.459
34	0.151	6.145	1.836	1.480	1.354	1.314	1.321	13.450
35	0.131	5.347	1.597	1.288	1.178	1.144	1.149	11.702
36	0.114	4.652	1.390	1.120	1.025	0.995	1.000	10.182
37	0.099	4.047	1.209	0.975	0.892	0.866	0.870	8.859
38	0.086	3.521	1.052	0.848	0.776	0.753	0.757	7.708
39	0.075	3.064	0.915	0.738	0.675	0.655	0.658	6.706
40	0.065	2.666	0.796	0.642	0.587	0.570	0.573	5.835
41	0.057	2.319	0.693	0.559	0.511	0.496	0.498	5.076
42	0.050	2.018	0.603	0.486	0.445	0.432	0.434	4.417
43	0.043	1.756	0.524	0.423	0.387	0.376	0.377	3.843
44	0.038	1.528	0.456	0.368	0.337	0.327	0.328	3.343
45	0.033	1.329	0.397	0.320	0.293	0.284	0.286	2.909
46	0.028	1.156	0.345	0.279	0.255	0.247	0.248	2.531
47	0.025	1.006	0.301	0.242	0.222	0.215	0.216	2.202
48	0.021	0.875	0.261	0.211	0.193	0.187	0.188	1.916
49	0.019	0.762	0.228	0.183	0.168	0.163	0.164	1.667
50	0.016	0.663	0.198	0.160	0.146	0.142	0.142	1.450
51	0.014	0.577	0.172	0.139	0.127	0.123	0.124	1.262
52	0.012	0.502	0.150	0.121	0.111	0.107	0.108	1.098
53	0.011	0.436	0.130	0.105	0.096	0.093	0.094	0.955
54	0.009	0.380	0.113	0.091	0.084	0.081	0.082	0.831
55	0.008	0.330	0.099	0.080	0.073	0.071	0.071	0.723
56	0.007	0.287	0.086	0.069	0.063	0.061	0.062	0.629



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

57	0.006	0.250	0.075	0.060	0.055	0.053	0.054	0.547
58	0.005	0.218	0.065	0.052	0.048	0.047	0.047	0.476
59	0.005	0.189	0.057	0.046	0.042	0.040	0.041	0.414
60	0.004	0.165	0.049	0.040	0.036	0.035	0.035	0.361
61	0.004	0.143	0.043	0.035	0.032	0.031	0.031	0.314
62	0.003	0.125	0.037	0.030	0.027	0.027	0.027	0.273
63	0.003	0.108	0.032	0.026	0.024	0.023	0.023	0.237
64	0.002	0.094	0.028	0.023	0.021	0.020	0.020	0.207
65	0.002	0.082	0.025	0.020	0.018	0.018	0.018	0.180
66	0.002	0.071	0.021	0.017	0.016	0.015	0.015	0.156
67	0.002	0.062	0.019	0.015	0.014	0.013	0.013	0.136
68	0.001	0.054	0.016	0.013	0.012	0.012	0.012	0.118
69	0.001	0.047	0.014	0.011	0.010	0.010	0.010	0.103
70	0.001	0.041	0.012	0.010	0.009	0.009	0.009	0.090
71	0.001	0.036	0.011	0.009	0.008	0.008	0.008	0.078
72	0.001	0.031	0.009	0.007	0.007	0.007	0.007	0.068

**Periode Ulang 25 Tahun**

Distribusi Hujan Ke		1	2	3	4	5	6	(Jam)
Hujan Efektif		41.09	10.68	7.49	5.96	5.04	4.40	(mm/jam)
T (Jam)	Unit Hidrograf	Q <sub>p</sub> Distribusi Hujan Selama 6 jam (m <sup>3</sup> /s)						Q <sub>(t)</sub>
		41.09	10.68	7.49	5.96	5.04	4.40	(m <sup>3</sup> /s)
0	0.000	0.000						0.000
1	3.234	132.883	0.000					132.883
2	6.468	265.767	34.539	0.000				300.306
3	9.703	398.650	69.078	24.228	0.000			491.957
3.397	10.986	451.395	103.617	48.457	19.288	0.000		622.757
4	9.826	403.712	117.327	72.685	38.576	16.288	0.000	648.589
5	8.549	351.251	104.933	82.302	57.865	32.576	14.238	643.165
6	7.438	305.607	91.298	73.608	65.521	48.864	28.475	613.373
7	6.471	265.894	79.434	64.043	58.599	55.330	42.713	566.013
8	5.631	231.342	69.111	55.721	50.985	49.485	48.365	505.008
9	4.899	201.280	60.131	48.480	44.359	43.055	43.256	440.560
10	4.262	175.124	52.317	42.180	38.595	37.460	37.635	383.310
11	3.708	152.367	45.518	36.699	33.580	32.592	32.744	333.500
12	3.226	132.567	39.603	31.930	29.216	28.357	28.489	290.163
13	2.807	115.340	34.457	27.781	25.419	24.672	24.787	252.457
14	2.442	100.352	29.979	24.171	22.116	21.466	21.566	219.651
15	2.125	87.312	26.084	21.030	19.242	18.676	18.764	191.108
16	1.849	75.966	22.694	18.297	16.742	16.249	16.325	166.274
17	1.609	66.094	19.745	15.919	14.566	14.138	14.204	144.667
18	1.400	57.506	17.179	13.851	12.673	12.301	12.358	125.868
19	1.218	50.033	14.947	12.051	11.027	10.702	10.752	109.512
20	1.059	43.531	13.005	10.485	9.594	9.312	9.355	95.281
21	0.922	37.874	11.315	9.122	8.347	8.102	8.139	82.899



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

22	0.802	32.953	9.844	7.937	7.262	7.049	7.082	72.127
23	0.698	28.671	8.565	6.906	6.319	6.133	6.161	62.754
24	0.607	24.945	7.452	6.008	5.498	5.336	5.361	54.599
25	0.528	21.703	6.484	5.227	4.783	4.642	4.664	47.504
26	0.460	18.883	5.641	4.548	4.162	4.039	4.058	41.331
27	0.400	16.429	4.908	3.957	3.621	3.514	3.531	35.960
28	0.348	14.294	4.270	3.443	3.150	3.058	3.072	31.287
29	0.303	12.437	3.715	2.996	2.741	2.660	2.673	27.222
30	0.263	10.821	3.233	2.606	2.385	2.315	2.325	23.684
31	0.229	9.415	2.813	2.268	2.075	2.014	2.023	20.607
32	0.199	8.191	2.447	1.973	1.805	1.752	1.760	17.929
33	0.173	7.127	2.129	1.717	1.571	1.524	1.532	15.599
34	0.151	6.201	1.852	1.493	1.367	1.326	1.333	13.572
35	0.131	5.395	1.612	1.299	1.189	1.154	1.159	11.808
36	0.114	4.694	1.402	1.131	1.034	1.004	1.009	10.274
37	0.099	4.084	1.220	0.984	0.900	0.874	0.878	8.939
38	0.086	3.553	1.061	0.856	0.783	0.760	0.764	7.777
39	0.075	3.091	0.924	0.745	0.681	0.661	0.664	6.767
40	0.065	2.690	0.804	0.648	0.593	0.575	0.578	5.887
41	0.057	2.340	0.699	0.564	0.516	0.501	0.503	5.122
42	0.050	2.036	0.608	0.490	0.449	0.436	0.438	4.457
43	0.043	1.772	0.529	0.427	0.390	0.379	0.381	3.878
44	0.038	1.541	0.460	0.371	0.340	0.330	0.331	3.374
45	0.033	1.341	0.401	0.323	0.296	0.287	0.288	2.935
46	0.028	1.167	0.349	0.281	0.257	0.250	0.251	2.554
47	0.025	1.015	0.303	0.245	0.224	0.217	0.218	2.222
48	0.021	0.883	0.264	0.213	0.195	0.189	0.190	1.933
49	0.019	0.768	0.230	0.185	0.169	0.164	0.165	1.682
50	0.016	0.669	0.200	0.161	0.147	0.143	0.144	1.463
51	0.014	0.582	0.174	0.140	0.128	0.124	0.125	1.273
52	0.012	0.506	0.151	0.122	0.112	0.108	0.109	1.108
53	0.011	0.440	0.132	0.106	0.097	0.094	0.095	0.964
54	0.009	0.383	0.114	0.092	0.084	0.082	0.082	0.839
55	0.008	0.333	0.100	0.080	0.073	0.071	0.072	0.730
56	0.007	0.290	0.087	0.070	0.064	0.062	0.062	0.635
57	0.006	0.252	0.075	0.061	0.056	0.054	0.054	0.552
58	0.005	0.220	0.066	0.053	0.048	0.047	0.047	0.481
59	0.005	0.191	0.057	0.046	0.042	0.041	0.041	0.418
60	0.004	0.166	0.050	0.040	0.037	0.036	0.036	0.364
61	0.004	0.145	0.043	0.035	0.032	0.031	0.031	0.316
62	0.003	0.126	0.038	0.030	0.028	0.027	0.027	0.275
63	0.003	0.109	0.033	0.026	0.024	0.023	0.024	0.240
64	0.002	0.095	0.028	0.023	0.021	0.020	0.020	0.208
65	0.002	0.083	0.025	0.020	0.018	0.018	0.018	0.181
66	0.002	0.072	0.022	0.017	0.016	0.015	0.015	0.158



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

67	0.002	0.063	0.019	0.015	0.014	0.013	0.013	0.137
68	0.001	0.055	0.016	0.013	0.012	0.012	0.012	0.119
69	0.001	0.047	0.014	0.011	0.010	0.010	0.010	0.104
70	0.001	0.041	0.012	0.010	0.009	0.009	0.009	0.090
71	0.001	0.036	0.011	0.009	0.008	0.008	0.008	0.079
72	0.001	0.031	0.009	0.008	0.007	0.007	0.007	0.068

**Periode Ulang 50 Tahun**

Distribusi Hujan Ke		1	2	3	4	5	6	(Jam)
Hujan Efektif		41.20	10.71	7.51	5.98	5.05	4.41	(mm/jam)
T (Jam)	Unit Hidrograf	Q <sub>p</sub> Distribusi Hujan Selama 6 jam (m <sup>3</sup> /s)						Q <sub>(t)</sub>
		41.20	10.71	7.51	5.98	5.05	4.41	(m <sup>3</sup> /s)
0	0.000	0.000						0.000
1	3.234	133.246	0.000					133.246
2	6.468	266.492	34.633	0.000				301.125
3	9.703	399.737	69.267	24.295	0.000			493.299
3.397	10.986	452.626	103.900	48.589	19.341	0.000		624.456
4	9.826	404.814	117.647	72.884	38.682	16.333	0.000	650.358
5	8.549	352.209	105.220	82.527	58.022	32.665	14.277	644.920
6	7.438	306.441	91.547	73.809	65.699	48.998	28.553	615.046
7	6.471	266.619	79.650	64.218	58.759	55.481	42.830	567.557
8	5.631	231.973	69.300	55.873	51.124	49.620	48.496	506.386
9	4.899	201.829	60.295	48.612	44.480	43.172	43.374	441.762
10	4.262	175.602	52.460	42.295	38.700	37.562	37.737	384.356
11	3.708	152.783	45.643	36.799	33.671	32.681	32.833	334.410
12	3.226	132.929	39.711	32.017	29.296	28.434	28.567	290.954
13	2.807	115.655	34.551	27.857	25.489	24.739	24.855	253.145
14	2.442	100.626	30.061	24.237	22.177	21.524	21.625	220.250
15	2.125	87.550	26.155	21.087	19.295	18.727	18.815	191.629
16	1.849	76.173	22.756	18.347	16.788	16.294	16.370	166.727
17	1.609	66.275	19.799	15.963	14.606	14.176	14.243	145.062
18	1.400	57.662	17.226	13.889	12.708	12.334	12.392	126.211
19	1.218	50.169	14.988	12.084	11.057	10.731	10.782	109.810
20	1.059	43.650	13.040	10.513	9.620	9.337	9.381	95.541
21	0.922	37.978	11.346	9.147	8.370	8.124	8.162	83.126
22	0.802	33.043	9.871	7.959	7.282	7.068	7.101	72.324
23	0.698	28.749	8.588	6.924	6.336	6.149	6.178	62.925
24	0.607	25.013	7.472	6.025	5.513	5.350	5.375	54.748
25	0.528	21.763	6.501	5.242	4.796	4.655	4.677	47.634
26	0.460	18.935	5.657	4.561	4.173	4.050	4.069	41.444
27	0.400	16.474	4.922	3.968	3.631	3.524	3.540	36.058
28	0.348	14.333	4.282	3.452	3.159	3.066	3.080	31.373
29	0.303	12.471	3.726	3.004	2.748	2.668	2.680	27.296
30	0.263	10.850	3.241	2.613	2.391	2.321	2.332	23.749
31	0.229	9.440	2.820	2.274	2.081	2.019	2.029	20.663



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

32	0.199	8.214	2.454	1.978	1.810	1.757	1.765	17.978
33	0.173	7.146	2.135	1.721	1.575	1.529	1.536	15.642
34	0.151	6.218	1.857	1.498	1.370	1.330	1.336	13.609
35	0.131	5.410	1.616	1.303	1.192	1.157	1.163	11.841
36	0.114	4.707	1.406	1.134	1.037	1.007	1.011	10.302
37	0.099	4.095	1.223	0.986	0.902	0.876	0.880	8.963
38	0.086	3.563	1.064	0.858	0.785	0.762	0.766	7.798
39	0.075	3.100	0.926	0.747	0.683	0.663	0.666	6.785
40	0.065	2.697	0.806	0.650	0.594	0.577	0.580	5.903
41	0.057	2.347	0.701	0.565	0.517	0.502	0.504	5.136
42	0.050	2.042	0.610	0.492	0.450	0.437	0.439	4.469
43	0.043	1.776	0.531	0.428	0.391	0.380	0.382	3.888
44	0.038	1.546	0.462	0.372	0.341	0.331	0.332	3.383
45	0.033	1.345	0.402	0.324	0.296	0.288	0.289	2.943
46	0.028	1.170	0.350	0.282	0.258	0.250	0.251	2.561
47	0.025	1.018	0.304	0.245	0.224	0.218	0.219	2.228
48	0.021	0.886	0.265	0.213	0.195	0.189	0.190	1.938
49	0.019	0.771	0.230	0.186	0.170	0.165	0.166	1.687
50	0.016	0.670	0.200	0.161	0.148	0.143	0.144	1.467
51	0.014	0.583	0.174	0.140	0.129	0.125	0.125	1.277
52	0.012	0.508	0.152	0.122	0.112	0.109	0.109	1.111
53	0.011	0.442	0.132	0.106	0.097	0.094	0.095	0.966
54	0.009	0.384	0.115	0.093	0.085	0.082	0.083	0.841
55	0.008	0.334	0.100	0.081	0.074	0.071	0.072	0.732
56	0.007	0.291	0.087	0.070	0.064	0.062	0.062	0.637
57	0.006	0.253	0.076	0.061	0.056	0.054	0.054	0.554
58	0.005	0.220	0.066	0.053	0.049	0.047	0.047	0.482
59	0.005	0.192	0.057	0.046	0.042	0.041	0.041	0.419
60	0.004	0.167	0.050	0.040	0.037	0.036	0.036	0.365
61	0.004	0.145	0.043	0.035	0.032	0.031	0.031	0.317
62	0.003	0.126	0.038	0.030	0.028	0.027	0.027	0.276
63	0.003	0.110	0.033	0.026	0.024	0.023	0.024	0.240
64	0.002	0.095	0.029	0.023	0.021	0.020	0.021	0.209
65	0.002	0.083	0.025	0.020	0.018	0.018	0.018	0.182
66	0.002	0.072	0.022	0.017	0.016	0.015	0.016	0.158
67	0.002	0.063	0.019	0.015	0.014	0.013	0.014	0.138
68	0.001	0.055	0.016	0.013	0.012	0.012	0.012	0.120
69	0.001	0.048	0.014	0.011	0.010	0.010	0.010	0.104
70	0.001	0.041	0.012	0.010	0.009	0.009	0.009	0.091
71	0.001	0.036	0.011	0.009	0.008	0.008	0.008	0.079
72	0.001	0.031	0.009	0.008	0.007	0.007	0.007	0.069