

No. 04/TA/D3-KS/2026

**PERHITUNGAN RAB SISTEM DRAINASE DAK ATAP SEBAGAI
UPAYA PENANGGULANGAN POTENSI GENANGAN AIR HUJAN
BERDASARKAN PRINSIP SMKK
(STUDI KASUS: GEDUNG PUT PNJ)**



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-III
Politeknik Negeri Jakarta**

Disusun Oleh :

Ayu Rizki Misdiama Putri

NIM 2301321037

Pembimbing Tugas Akhir :

Safri, S.T., M.T

NIP 198705252020121010

**PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
2026**



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

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul:

**PERHITUNGAN RAB SISTEM DRAINASE DAK ATAP SEBAGAI UPAYA
PENANGGULANGAN POTENSI GENANGAN AIR HUJAN
BERDASARKAN PRINSIP SMKK
(STUDI KASUS: GEDUNG PUT PNJ)**

yang disusun oleh **Ayu Rizki Misdiama Putri (NIM 2301321037)** telah
disetujui oleh dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam
Sidang Tugas Akhir Tahap 1

Pembimbing

Safri, S.T., M.T.

NIP 198705252020121010



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

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir berjudul :

PERHITUNGAN RAB SISTEM DRAINASE DAK ATAP SEBAGAI UPAYA PENANGGULANGAN POTENSI GENANGAN AIR HUJAN BERDASARKAN PRINSIP SMKK

(STUDI KASUS: GEDUNG PUT PNJ)

yang disusun oleh Ayu Rizki Misdiama Putri (2301321037) telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir Tahap 1 di depan Tim Penguji pada hari Jumat tanggal 5 Juni 2026

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Sidiq Wacono, S.T.,M.T NIP 196401071988031001	
Anggota	Rizki Yunita Sari,S.Pd.M.T NIP 198906052022032006	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Jakarta



Istiatun, S.T., M.T.

NIP 196605181990102001



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ayu Rizki Misdiana Putri

NIM : 2301321037

Prodi : D-III Konstruksi Sipil

Email : ayu.rizki.misdiana.putri.ts23@stu.pnj.ac.id

Judul : Perhitungan RAB Sistem Drainase Dak Atap Sebagai Upaya Penanggulangan
Potensi Genangan Air Hujan Berdasarkan Prinsip SMKK
(Studi Kasus: Gedung PUT PNJ)

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Program Studi D-III Konstruksi Sipil Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2025/2026 adalah benar-benar karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutsertakan dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila dikemudian hari ternyata naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Depok, 25 Mei 2026

Yang menyatakan,

Ayu Rizki Misdiana Putri

- 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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penyusun haturkan kehadirat Allah Swt. yang telah melimpahkan segala karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan kelulusan program studi D-III Konstruksi Sipil dan sebagai esensitas penelitian secara akademis yaitu berupa Perhitungan RAB Sistem Drainase Dak Atap Sebagai Upaya Penanggulangan Potensi Genangan Air Hujan Berdasarkan Prinsip SMKK (Studi Kasus: Gedung PUT PNJ).

Penyusun berharap bahwa melalui perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang dilakukan secara sistematis, penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam mendukung perencanaan biaya sistem drainase dak atap sebagai upaya penanggulangan potensi genangan air hujan pada Gedung PUT PNJ. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam mengintegrasikan aspek teknis dan biaya dengan prinsip Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK), khususnya dalam mendukung penerapan Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Pengendalian Risiko (IBPRP) secara lebih optimal dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi.

Penyusun ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bimbingan

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik.
2. Bapak Pujiyanto dan Ibu Supiyati selaku orang tua penyusun yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, bimbingan, motivasi, serta dukungan moral dan finansial sehingga penyusun dapat menyelesaikan perkuliahan dengan baik dan tepat waktu.
3. Bapak Suharyanta dan Ibu Nani Rosini selaku pakde dan bude penyusun yang telah memberikan kesempatan, dukungan, serta perhatian kepada penyusun dalam menempuh pendidikan.
4. Bima Puji Saputra selaku abang penyusun yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan motivasi kepada penyusun.

Lang Lang Hartanjaya dan Qonita Chairunisa selaku abang dan kakak penyusun yang telah berperan besar dalam perjalanan studi penyusun.

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 mengumumikan 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

Landung Yudanto dan Chindy Laras selaku kakak dan abang penyusun yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat kepada penyusun dalam meraih kesuksesan.

5. Ibu Istiatun, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan fasilitas dan kesempatan kepada penyusun dalam menempuh pendidikan.
6. Ibu RA Kartika Hapsari, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Konstruksi Sipil yang telah memberikan arahan selama proses perkuliahan.
7. Bapak Safri, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta dukungan akademik dengan penuh kesabaran sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik.
8. Dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan laporan ini.
9. Seluruh dosen dan staf pengajar Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.
10. Bapak Henne Dwi Ananta yang senantiasa memberikan motivasi dan dorongan kepada penyusun dalam pencapaian karier menuju kesuksesan.
11. Bapak Andru Pudihudoro yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat serta menjadi salah satu motivator bagi penyusun dalam berkarya.
12. Teman-teman Civone 23 yang telah menjadi keluarga bagi penyusun serta memberikan kebersamaan, dukungan, dan semangat selama masa perkuliahan.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu penyusun baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan laporan ini.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar laporan Tugas Akhir ini dapat menjadi referensi dalam perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) sistem drainase dak atap, khususnya sebagai upaya penanggulangan potensi genangan air hujan pada Gedung PUT Politeknik Negeri Jakarta. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan dalam penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK), terutama dalam pelaksanaan Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, dan Pengendalian Risiko (IBPRP), sehingga



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

dapat mendukung perencanaan biaya yang efektif sekaligus meningkatkan aspek keselamatan kerja dan kinerja bangunan secara optimal serta memberikan manfaat bagi pengembangan konstruksi yang lebih aman, efisien, dan terintegrasi.

Depok, 25 Mei 2026

Ayu Rizki Misdiama Putri



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



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 PERUMUSAN MASALAH	2
1.3 BATASAN MASALAH	3
1.4 TUJUAN PENELITIAN.....	4
1.5 MANFAAT PENELITIAN.....	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 PENELITIAN TERDAHULU.....	6
2.2 KETERBARUAN.....	7
2.3 ATAP DAK BETON PADA BANGUNAN GEDUNG.....	8
2.3.1 Pengertian Atap Dak Beton.....	8
2.3.2 Karakteristik dan Kelebihan Atap Dak	9
2.3.3 Permasalahan Teknis pada Atap Dak.....	10
2.4 SISTEM DRAINASE ATAP.....	12
2.4.1 Pengertian Sistem Drainase Atap.....	12
2.4.2 Fungsi dan Tujuan Drainase Atap.....	14
2.4.3 Jenis-jenis Sistem Drainase Atap.....	15
2.5 GENANGAN AIR HUJAN PADA BANGUNAN GEDUNG	17
2.5.1 Pengertian Genangan Air Hujan	17
2.5.2 Faktor Penyebab Genangan pada Atap Dak.....	18
2.6 SMKK.....	19
2.6.1 Pengertian SMKK.....	19
2.6.2 Identifikasi Bahaya pada Pekerjaan Konstruksi.....	19
2.6.3 Penerapan SMKK pada Pekerjaan Perbaikan/Instalasi Drainase Atap..	23
2.7 RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB).....	24

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 mengumumkkan 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

2.7.1	Pengertian RAB	24
2.7.2	Komponen Penyusun RAB	24
2.7.3	Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		27
3.1	OBJEK DAN LOKASI PENELITIAN.....	27
3.2	ALAT PENELITIAN.....	28
3.3	TAHAP PENELITIAN	28
3.3.1	Identifikasi Masalah	31
3.3.2	Identifikasi Studi Literatur	31
3.3.3	Identifikasi Faktor	32
3.3.4	Evaluasi SMKK	36
3.3.5	Perhitungan Elevasi Dak Atap	38
3.3.6	Perhitungan RAB	39
BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN		42
4.1	DATA PROYEK.....	42
4.1.1	Data Umum Proyek.....	42
4.1.2	Gambar DED.....	43
4.1.3	RAB Renovasi Dak Atap Gedung PUT PNJ	47
4.1.4	AHSP Dak Atap	49
4.2	PENGOLAHAN DATA	66
4.2.1	Identifikasi Faktor	66
4.2.2	Evaluasi SMKK	84
4.2.3	Perhitungan Elevasi Dak Atap	88
4.2.4	Perhitungan RAB	93
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		99
5.1	KESIMPULAN	99
5.2	SARAN	100
DAFTAR PUSTAKA		102
LAMPIRAN.....		104



DAFTAR TABEL

Tabel 2- 1 Penelitian Terdahulu.....	6
Tabel 2- 2 Keterbaruan Penelitian.....	8
Tabel 2- 3 Atap Dak dan Atap Non Dak.....	9
Tabel 2- 4 Fungsi Drainase Atap	14
Tabel 2- 5 Penetapan Tingkat Kecepatan	20
Tabel 2- 6 Penetapan Tingkat Keperawatan	21
Tabel 2- 8 Keterkaitan Kondisi Atap dengan Elemen SMKK.....	23
Tabel 2- 9 Komponen Penyusun RAB.....	25
Tabel 3- 1 Alat Penelitian	28
Tabel 3- 2 Rencana List Dokumentasi Pertumbuhan Jamur.....	32
Tabel 3- 3 Rencana List Dokumentasi Retakan.....	33
Tabel 3- 4 Rencana List Dokumentasi Floor Drain	33
Tabel 3- 5 Rencana List Dokumentasi Genangan.....	33
Tabel 3- 6 Kriteria Narasumber	34
Tabel 3- 7 Rencana List Pertanyaan.....	34
Tabel 3- 8 Rencana Variabel.....	35
Tabel 3- 9 Rencana Tingkat Risiko.....	37
Tabel 3- 10 Rencana Tabel Prioritas.....	38
Tabel 3- 11 Validasi Pakar.....	38
Tabel 3- 12 Rencana Tabel Hasil Pengukuran Elevasi.....	39
Tabel 3- 13 Rencana Luasan Pekerjaan Screeding	39
Tabel 3- 14 Rencana Tambahan Komponen Pekerjaan Drainase.....	41
Tabel 4- 1 BoQ Renovasi Dak Atap Gedung PUT PNJ	47
Tabel 4- 2 Papan Nama Proyek.....	49
Tabel 4- 3 Sewa Scaffolding.....	50
Tabel 4- 4 Bongkaran Penutup Atap.....	50
Tabel 4- 5 Bongkaran Beton Mutu < 20 Mpa.....	51
Tabel 4- 6 Screeding Beton Mutu f'c 7.5 Mpa.....	52
Tabel 4- 7 Screeding Lantai 1 SP:3PP tebal 3-5 cm.....	52
Tabel 4- 8 Pemasangan Rangka Atap	53
Tabel 4- 9 Pemasangan Atap Genteng	53
Tabel 4- 10 Pemasangan Atap Metal Lembaran	54
Tabel 4- 11 Atap Spandek Zincalume.....	54
Tabel 4- 12 Pemasangan Bubung Genteng Beton.....	55
Tabel 4- 13 Pemasangan 1 m' Bubung Genteng Metal.....	56
Tabel 4- 14 Pemasangan Atap Spandek Zincalume.....	56
Tabel 4- 15 Pemasangan Waterproofing Membran Bakar.....	57
Tabel 4- 16 Pekerjaan Grouting Secara Injeksi.....	57
Tabel 4- 17 Pemasangan Plafond.....	58
Tabel 4- 18 Pemasangan Plafond Papan Gypsum.....	58
Tabel 4- 19 Rangka Plafond.....	59
Tabel 4- 20 Pengecatan Plafond Interior.....	60
Tabel 4- 21 Pemasangan Lisplank Spandek.....	60
Tabel 4- 22 Pemasangan Lisplank Non Kayu.....	61
Tabel 4- 23 Pemasangan Talang Datar	61
Tabel 4- 24 Pelapisan Waterproofing	62

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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4- 25 Closet Jongkok.....	62
Tabel 4- 26 Pemasangan Pipa	63
Tabel 4- 27 Pemasangan Keramik	63
Tabel 4- 28 Pemasangan Insulasi Atap	64
Tabel 4- 29 Pemasangan Profil Jalusi Alumunium.....	64
Tabel 4- 30 AHSP Drainase Atap	65
Tabel 4- 31 Mapping Jamur pada Plafond dan Dinding	68
Tabel 4- 32 Keterangan Hasil Mapping Retakan di Lantai Dak Atap	71
Tabel 4- 33 Floor Drain Lantai Dak Atap Gedung PUT PNJ	73
Tabel 4- 34 Genangan Pada Dak Atap Gedung PUT PNJ	77
Tabel 4- 35 Daftar Narasumber.....	80
Tabel 4- 36 Hasil Wawancara	81
Tabel 4- 37 Identifikasi Faktor.....	83
Tabel 4- 38 Tingkat Risiko	84
Tabel 4- 39 Evaluasi Variabel Risiko	85
Tabel 4- 40 Validasi Pakar	86
Tabel 4- 41 Zona 1 (14.5 meter)	90
Tabel 4- 42 Zona 2 (14.5 m)	91
Tabel 4- 43 Perhitungan Luas Screeding	93
Tabel 4- 44 Perhitungan RAB.....	95
Tabel 4- 45 Jumlah RAB Uraian Pekerjaan	97

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**



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2- 1 Atap Tergenang Air	11
Gambar 2- 2 Kebocoran Atap Dak.....	11
Gambar 2- 3 Kondisi Dak Akibat Tumbuhnya Jamur	12
Gambar 2- 4 Drainase Atap.....	13
Gambar 2- 5 Floor Drain Atap Gedung PUT.....	14
Gambar 2- 6 Sistem Drainase Eksternal	15
Gambar 2- 7 Sistem Drainase Internal	16
Gambar 2- 8 Sistem Scupper Drain	16
Gambar 2- 9 Sistem Siphonic Drainage.....	17
Gambar 2- 10 Tingkat Konsekuensi	22
Gambar 3- 1 Lokasi Penelitian.....	27
Gambar 3- 2 Diagram Alir Metode Penelitian.....	30
Gambar 4- 1 Gedung PUT PNJ.....	42
Gambar 4- 2 Denah Lantai 4.....	43
Gambar 4- 3 Denah Lantai Dak	44
Gambar 4- 4 Tampak Depan	45
Gambar 4- 5 Tampak Samping Kanan.....	45
Gambar 4- 6 Tampak Samping Kiri.....	46
Gambar 4- 7 Tampak Belakang	46
Gambar 4- 8 Observasi Titik Genangan.....	66
Gambar 4- 9 Observasi Penyebab Kebocoran	66
Gambar 4- 10 Mapping Jamur pada Plafond Lantai 4	67
Gambar 4- 11 Mapping Retakan di Lantai Dak Atap	71
Gambar 4- 12 Floor Drain Lantai Dak.....	73
Gambar 4- 13 Genangan Pada Dak Atap Gedung PUT PNJ.....	76
Gambar 4- 14 Grid Elevasi Dak Atap	88
Gambar 4- 15 Pengukuran Elevasi di Lapangan.....	89
Gambar 4- 16 Grid Elevasi Dak Atap Sumber: Dokumen Proyek	90
Gambar 4- 17 Pemetaan Luas Dak Atap.....	93
Gambar 4- 18 Keliling Dak Atap Sumber: AutoCad.....	94
Gambar 4- 19 Informasi Keliling Dak Atap	94
Gambar 4- 20 Grafik Perbandingan Hasil RAB Penelitian dan Proyek	98

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



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 LEMBAR ASISTENSI PEMBIMBING.....	105
LAMPIRAN 2 LEMBAR ASISTENSI PENGUJI.....	107



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 I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Gedung Pusat Unggulan Teknologi (PUT) di Politeknik Negeri Jakarta (PNJ) merupakan salah satu fasilitas pendidikan yang memanfaatkan atap dak sebagai bagian dari desain bangunan modern. Atap dak banyak digunakan karena mampu mendukung berbagai fungsi tambahan seperti penempatan utilitas, termasuk panel surya, serta efisiensi ruang. Namun demikian, sistem atap datar memerlukan perencanaan drainase yang baik agar mampu mengalirkan air hujan secara optimal (Chen et al., 2025). Kegagalan dalam sistem drainase atap dapat menyebabkan berbagai permasalahan teknis yang berdampak pada kinerja bangunan secara keseluruhan (Sari et al., 2021). Oleh karena itu, penting dilakukan kajian terhadap sistem drainase atap pada gedung PUT PNJ untuk memastikan fungsinya berjalan dengan baik sesuai prinsip Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK).

Permasalahan yang umum terjadi pada atap dak gedung adalah genangan air hujan yang tidak segera teralirkan, kebocoran pada struktur atap, serta timbulnya jamur akibat kondisi lembab (Remeš et al., 2017). Genangan air dapat meningkatkan beban tambahan pada struktur atap dan mempercepat kerusakan material konstruksi. Kebocoran yang terjadi akan berdampak pada kerusakan interior bangunan, sedangkan pertumbuhan jamur dapat menurunkan kualitas udara dan berpotensi mengganggu kesehatan pengguna gedung (Prasetyo & Harsono, 2025). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sistem drainase atap yang tidak optimal dapat menimbulkan risiko teknis maupun non-teknis yang signifikan.

Beberapa faktor yang menjadi penyebab utama permasalahan tersebut antara lain adalah kemiringan atap yang tidak sesuai standar dan kegagalan pada sistem *waterproofing*. Instalasi panel surya yang tidak memperhatikan arah dan jalur aliran air dapat menyebabkan terjadinya akumulasi air pada titik tertentu. Selain itu, kemiringan atap yang kurang memadai akan menghambat proses pengaliran air menuju saluran pembuangan. Kualitas *waterproofing* yang buruk atau mengalami degradasi juga berkontribusi terhadap terjadinya kebocoran pada atap (Fakoyede et al., 2024). Oleh karena itu, diperlukan analisis menyeluruh terhadap faktor-faktor penyebab tersebut untuk menentukan solusi yang tepat.



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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Upaya pemecahan masalah dalam penelitian ini dilakukan melalui identifikasi risiko pada sistem drainase dak atap, evaluasi penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) berdasarkan prinsip Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK), serta penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) sebagai dasar perencanaan pekerjaan perbaikan. Penelitian ini difokuskan pada kajian aspek teknis dan operasional yang memengaruhi kinerja drainase atap, seperti kemiringan (*slope*) dak, desain drainase terhadap curah hujan, genangan air, kondisi struktur, dan sistem perawatan. Sebagai upaya penanganan, penelitian ini mengkaji perbaikan kemiringan dak melalui metode *screeding*, penambahan *floor drain* pada titik genangan, aplikasi *waterproofing*, serta peningkatan sistem perawatan dan inspeksi berkala. Melalui pendekatan tersebut, diharapkan dapat diperoleh solusi perbaikan drainase atap yang efektif, aman sesuai prinsip SMKK, dan ekonomis berdasarkan estimasi biaya yang disusun dalam RAB (Sekar & Malang, 2020).

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan sementara bahwa permasalahan genangan air hujan pada atap dak gedung PUT PNJ disebabkan oleh kombinasi faktor desain, instalasi dan pemeliharaan yang kurang optimal. Evaluasi sistem drainase atap dengan mengacu pada prinsip SMKK serta didukung oleh perhitungan RAB yang tepat diharapkan dapat menjadi solusi dalam mengurangi potensi genangan, retakan, kebocoran, dan pertumbuhan jamur (Sloped et al., 2023). Dengan demikian, penelitian ini memiliki peran penting dalam meningkatkan kinerja sistem drainase atap serta menjamin aspek keselamatan, kenyamanan, dan keberlanjutan bangunan (Alfarizi, 2024).

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Dari uraian latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Apa saja faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya genangan air, kebocoran, dan pertumbuhan jamur pada sistem drainase atap dak Gedung PUT PNJ?
2. Bagaimana penerapan prinsip Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) berdasarkan identifikasi potensi bahaya, penilaian tingkat risiko, dan pengendalian risiko pada sistem drainase dak atap Gedung PUT PNJ?
3. Bagaimana hasil analisis elevasi lantai dak atap menggunakan sistem grid setiap 5 (lima) meter dalam mengidentifikasi titik-titik genangan serta menentukan kebutuhan penambahan sistem drainase pada Gedung PUT PNJ?



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

4. Berapa besar Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang dibutuhkan untuk pembuatan atau perbaikan sistem drainase atap dak yang sesuai dengan prinsip SMKK?

1.3 BATASAN MASALAH

Adapun pembatasan masalah pada penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada dak atap Gedung PUT PNJ sebagai objek studi.
2. Pembahasan difokuskan pada kondisi eksisting dak atap terkait potensi terjadinya genangan air hujan.
3. Penelitian tidak membahas perhitungan debit air hujan secara rinci, melainkan hanya berdasarkan pengamatan kondisi lapangan.
4. Evaluasi sistem pembuangan air (drainase) dilakukan secara umum tanpa analisis perencanaan hidrolika yang mendalam.
5. Penelitian ini hanya mencakup identifikasi bahaya, penilaian risiko, dan pengendalian risiko (IBPRP) pada kondisi dan sistem drainase yang berkaitan dengan dak atap Gedung PUT.
6. Aspek keselamatan konstruksi dalam penelitian ini dibatasi pada evaluasi Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) terhadap kondisi teknis dak atap dan sistem drainase Gedung PUT.
7. Penelitian tidak membahas perhitungan struktur atau desain ulang dak atap secara detail.
8. Data yang digunakan diperoleh dari hasil observasi lapangan dan studi literatur yang relevan.
9. RAB keseluruhan berasal dari proyek dan hanya menambahkan AHSP perhitungan drainase.
10. Pekerjaan perbaikan plafond hanya dilakukan pada area atap yang mengalami kerusakan paling signifikan dengan luas sekitar 320 m².
11. Kajian ini tidak meninjau aspek jenis kontrak pelaksanaan pekerjaan, baik kontrak *unit price* maupun *lump sum*.



1.4 TUJUAN PENELITIAN

Dari rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya genangan air, kebocoran, dan pertumbuhan jamur pada sistem drainase atap dak Gedung PUT PNJ.
2. Menganalisis dan mengevaluasi tingkat risiko pada sistem drainase dak atap berdasarkan kondisi teknis dan operasional sebagai dasar penerapan prinsip Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK).
3. Menganalisis elevasi lantai dak atap menggunakan sistem grid setiap 5 (lima) meter untuk mengidentifikasi titik-titik genangan serta menentukan kebutuhan penambahan sistem drainase pada Gedung PUT PNJ.
4. Menghitung Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk pembuatan atau perbaikan sistem drainase atap dak yang efektif, efisien, dan sesuai dengan prinsip SMKK.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

1. Bagi Politeknik Negeri Jakarta
Menjadi bahan pertimbangan rekomendasi awal dalam perbaikan gedung dan menghidupkan *unit* produksi untuk institusi jurusan Teknik Sipil.
2. Bagi Pengelola Bangunan
Memberikan informasi mengenai risiko sistem drainase serta rekomendasi perbaikannya berdasarkan prinsip SMKK.
3. Bagi Praktisi Konstruksi
Menjadi referensi awal dalam perencanaan drainase atap dan penyusunan RAB pekerjaan perbaikan.
4. Bagi Peneliti Selanjutnya
Menjadi referensi untuk penelitian terkait dengan melengkapi perhitungan debit secara mendalam dan analisis hidrolika secara detail serta meninjau desain struktur yang lebih kompleks.

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

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika dalam penelitian ini akan dibagi menjadi lima bab sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, serta sistematika penulisan yang berkaitan dengan implementasi perhitungan RAB sistem drainase dak atap sebagai upaya penanggulangan potensi genangan air hujan berdasarkan prinsip SMKK.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memaparkan dasar-dasar teori yang berkaitan dengan permasalahan dalam tugas akhir ini, meliputi penelitian terdahulu, keterbaruan penelitian, konsep atap dak beton pada gedung, sistem drainase atap, genangan air hujan pada bangunan gedung, Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK), serta Rencana Anggaran Biaya (RAB) dalam perencanaan sistem drainase dak atap.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan lokasi dan objek penelitian, alat yang digunakan, serta tahapan penelitian dalam perhitungan RAB sistem drainase dak atap sebagai upaya penanggulangan potensi genangan air hujan berdasarkan prinsip SMKK.

4. BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan data proyek serta hasil pengolahan dan analisis data dalam perhitungan RAB sistem drainase dak atap sebagai upaya penanggulangan potensi genangan air hujan berdasarkan prinsip SMKK.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian, meliputi penyebab terjadinya genangan; jamur; kebocoran dak atap, penerapan prinsip SMKK, analisis elevasi lantai dak dengan sistem grid 5 meter dalam mengidentifikasi titik genangan; jamur; retakan dak atap, serta perhitungan RAB sistem drainase atap. Selain itu, disajikan saran sebagai rekomendasi untuk perbaikan agar sistem drainase menjadi lebih optimal, aman, dan efisien.



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

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengumpulan dan pengolahan data yang telah dilakukan sesuai dengan tahapan penelitian, diperoleh hasil analisis yang mengacu pada tujuan penelitian. Hasil tersebut meliputi identifikasi faktor penyebab kerusakan, evaluasi penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK), analisis elevasi dak atap, serta perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) sebagai dasar perencanaan sistem drainase yang optimal.

1. Berdasarkan hasil observasi dan pengolahan data lapangan, ditemukan sejumlah titik kerusakan pada dak atap Gedung PUT PNJ yang meliputi genangan air, keretakan, dan pertumbuhan jamur. Jumlah titik genangan tercatat sebanyak 9 titik, keretakan sebanyak 5 titik, dan area yang mengalami pertumbuhan jamur sebanyak 11 titik. Faktor penyebab utama kerusakan tersebut antara lain kemiringan atap yang tidak memadai, tidak adanya sistem drainase yang optimal, serta tidak diterapkannya lapisan *screeding* yang berfungsi membentuk kemiringan permukaan. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem drainase eksisting belum mampu mengalirkan air hujan secara efektif sehingga menimbulkan dampak lanjutan terhadap kualitas bangunan.
2. Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan metode IBPRP, kondisi dak atap memiliki beberapa potensi bahaya, seperti genangan air, kebocoran, kerusakan lapisan *waterproofing*, serta gangguan pada sistem drainase. Hasil penilaian menunjukkan bahwa tingkat risiko berada pada kategori tinggi dengan nilai risiko sebesar (20–25). Oleh karena itu, diperlukan penerapan SMKK yang difokuskan pada perbaikan desain dan struktur dak atap, termasuk penerapan *screeding* untuk membentuk kemiringan yang sesuai, evaluasi sistem drainase, serta penyesuaian kapasitas drainase terhadap curah hujan. Selain itu, dilakukan perbaikan retakan beton, penggantian pipa yang rusak, dan penataan instalasi agar tidak menghambat aliran air. Perawatan juga perlu dilakukan secara preventif dan terjadwal serta didukung monitoring berbasis SMKK agar pengendalian kerusakan lebih efektif dan berkelanjutan.



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. Berdasarkan hasil pengukuran elevasi menggunakan alat waterpass dengan sistem grid setiap 5 meter, diperoleh data bahwa terdapat beberapa titik dengan elevasi terendah yang berpotensi menjadi lokasi genangan air sejumlah 27 titik dengan elevasi terendah sebesar 14,46 m. Analisis ini menunjukkan bahwa permukaan dak atap tidak merata dan memiliki cekungan pada beberapa area. Oleh karena itu, selain penambahan sistem drainase, diperlukan pekerjaan *screeding* untuk meratakan permukaan dan membentuk kemiringan yang mengarah ke titik pembuangan air, sehingga aliran air hujan dapat lebih optimal pada area seluas 421,25 m².
4. Berdasarkan hasil perhitungan volume pekerjaan dan analisis harga satuan AHSP, diperoleh total Rencana Anggaran Biaya (RAB) untuk perbaikan plafond lantai 4, dak atap, pekerjaan *screeding*, serta pembuatan sistem drainase atap dak sebesar Rp498,589,301.00. Inovasi dalam penelitian ini berupa perencanaan drainase yang dibuat mengelilingi dak atap Gedung PUT PNJ serta integrasi pekerjaan *screeding* untuk memastikan kemiringan yang optimal. Perhitungan volume drainase dilakukan berdasarkan keliling dak atap yang dihitung menggunakan AutoCAD sebesar 342,1 m, sehingga menghasilkan perencanaan yang lebih akurat, efektif, dan sesuai dengan kebutuhan lapangan.

5.2 SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah diperoleh, diperlukan beberapa langkah strategis sebagai upaya perbaikan dan peningkatan kinerja sistem drainase atap dak Gedung PUT PNJ. Saran yang diberikan bertujuan untuk meminimalkan potensi genangan air, meningkatkan keandalan struktur bangunan, serta memastikan penerapan prinsip keselamatan konstruksi berjalan secara optimal dan berkelanjutan.

1. Melakukan perbaikan sistem drainase atap dak secara menyeluruh, terutama pada titik genangan dan elevasi terendah.
2. Menyesuaikan kemiringan (*slope*) permukaan dak agar sesuai standar teknis sehingga aliran air hujan lebih optimal.
3. Menambahkan dan menempatkan *floor drain* pada titik-titik kritis berdasarkan hasil analisis elevasi.



© 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

4. Membangun saluran drainase di sekeliling atap sesuai hasil perencanaan untuk meningkatkan efektivitas pembuangan air.
5. Melakukan perbaikan keretakan beton serta penggantian pipa drainase yang rusak untuk mencegah kebocoran lanjutan.
6. Meningkatkan penerapan SMKK, khususnya pada pekerjaan di ketinggian, melalui penggunaan APD, prosedur kerja aman, dan pengawasan ketat.
7. Melaksanakan program pemeliharaan secara preventif dan berkala, meliputi pembersihan, inspeksi drainase, serta pengecekan kondisi struktur dan *waterproofing*.
8. Menerapkan sistem monitoring dan evaluasi berbasis SMKK agar penanganan lebih efektif, terukur, dan berkelanjutan.
9. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan melakukan analisis hidrologi yang lebih detail serta pemanfaatan teknologi pemodelan untuk meningkatkan akurasi perencanaan drainase.



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR PUSTAKA

- Ahsp, M., Sni, D. A. N., & Saputra, M. S. (2025). *PEMBANGUNAN GEDUNG KULIAH TERPADU IAIN LANGSA*. 15(2), 69–77.
- Alfarizi, M. (2024). *ADAPTASI BANGUNAN PADA KAWASAN RAWAN BANJIR STUDI KASUS : BANGUNAN SMPN 6 SURAKARTA*.
- Chen, C., Hou, H., Shi, Y., Zhao, P., Li, Y., Wang, Y., Zhang, Y., & Hu, T. (2025). *Impact of Different Building Roof Types on Hydrological Processes at the Urban Community Scale*. 1–17.
- Fakoyede, P. D., Innocent, A. O., Ajiboye, Q. O., Enabulele, E. C., Olaleye, T. G., & Ekunseitan, K. D. (2024). *Assessing the Detrimental Effects of Solar Panel Installation on Residential Roofing Systems*. 10(7), 3023–3033. <https://doi.org/10.22178/pos.106-15>
- Giles, S., Hewitt, I., & Giles, S. (n.d.). *A Mathematical Model of the Rainwater Flows in a Green Roof*. 1–20.
- Gonzalo, L., Iglesias-rey, P. L., & Javier, F. (2023). *Analysis of Siphonic Roof Drainage Systems with EPANET*.
- Hadi, S. (2025). *Analisis sistem drainase untuk menanggulangi banjir di area perumahan graha permai sugio kabupaten lamongan skripsi*.
- Hashim, N., Mydin, A. O., & Omar, R. (2024). *Appraisal of Flat Roof Defects in Commercial Buildings and the Remediation Techniques*. 1(1), 204–219.
- Jahandari, S., Tao, Z., Alim, A., & Li, W. (2023). Integral waterproof concrete : A comprehensive review. *Journal of Building Engineering*, 78(September), 107718. <https://doi.org/10.1016/j.jobee.2023.107718>
- Lim, Y., Adianto, D. W. I., Wimala, M. I. A., & Harun, A. M. (2022). *FAKTOR-FAKTOR PENGARUH BESARAN ESTIMASI*. 18(1), 52–59.
- Pekerjaan, M., Dan, U., Rakyat, P., & Indonesia, R. (2021). *Menteri pekerjaan umum dan perumahan rakyat republik indonesia*. 1–414.
- Petrov, A., & Ivantsov, A. (2020). *Design and calculation of the internal roof drain system structure in terms of thermal protection and moisture condensation Design and calculation of the internal roof drain system structure in terms of thermal protection and moisture*. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/890/1/012141>
- Prasetyo, F. S., & Harsono, B. (2025). *Evaluasi Implementasi Sistem Manajemen*

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 mengumumikan 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 mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Keselamatan Konstruksi (SMKK) Pada Proyek Waron Hospital. 23, 147–154.

Remeš, J., Brzoň, R., & Petříček, T. (2017). *Moisture diagnostic of a failed roof drainage situated behind a parapet wall and a subsequent condensate influence to a wooden construction. 4, 1–7.*

Sari, U. C., Prabandiyani, S., Wardani, R., Partono, W., Arni, Y., Retno, A., Setiaji, A., Akbar, M. R., Hasnan, I., & Rohman, T. (2021). *Jurnal pasopati. 3(2), 89–95.*

Sary, R. K., & Jaya, M. A. (2021). *Kajian Kerusakan Beton pada Atap Dak Rumah Tinggal A Study of Cracking on House ' s Concrete Roof. 5, 177–185.*

Sekar, S. S., & Malang, K. (2020). *Perencanaan Sistem Drainase Perumahan Istana Safira di Jalan Jambu Curah Hujan Rata – Rata. 5(2), 147–158.*

Sloped, L., Storm, R., Detention, W., Jandaghian, Z., Zhu, Y., Saragosa, J., Doshi, H., & Baskaran, B. (2023). *buildings Detention Assembly to Mitigate Urban Flooding provide.*

Taher, T., Wiralodra, U., Ir, J., & Km, H. J. (2021). *Kuat Tekan Dan Tarik Beton Daur Ulang Yang Dibuat Dari Bongkaran Beton Perkerasan Kaku Jalan Sebagai Agregat Kasar : Studi Eksperimental. 1(November 2020).*

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA