



© 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.14/PA/D3-KS/2021

PROYEK AKHIR

PENERAPAN *AHP* PADA PEMILIHAN METODE PELAKSANAAN

SLAB ON PILE DAN CUT AND FILL



Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-III

Politeknik Negeri Jakarta

Disusun Oleh:

Elia Andwijuva Imanuel

NIM 1801321029

Salsadilla Rizky Tabuchi

NIM 1801321009

Pembimbing:

Agung Budi Broto S.T., M.T.

NIP 19630402 198903 1 003

PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021



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

Proyek Akhir berjudul:

PENERAPAN AHP PADA PEMILIHAN METODE PELAKSANAAN SLAB ON PILE DAN CUT AND FILL yang disusun oleh **Elia Andwijuva Imanuel (1801321029)** dan **Salsadilla Rizky Tabuchi (1801321009)** telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam **Sidang Proyek Akhir Tahap 2** di depan Tim Penguji pada hari Jumat Tanggal 13 Agustus 2021.

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Hari Purwanto, Ir., M.Sc., DIC. NIP 195906201985121001	
Anggota	Sidiq Wacono, S.T., M.T. NIP 196401071988031001	
Anggota	Iwan Supriyadi, BSCE, M.T. NIP 196401041996031001	

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Jakarta



Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T.MM., M.Ars.

NIP 197407061999032001



© 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

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN POLITEKNIK NEGERI JAKARTA JURUSAN TEKNIK SIPIL	<i>Formulir</i> <i>PA-2B2</i>
--	---	----------------------------------

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Proyek Akhir : Penerapan *AHP* Pada Pemilihan Metode Pelaksanaan *Slab on Pile* dan *Cut and Fill*

Subjek Proyek Akhir : Manajemen Konstruksi

Nama Mahasiswa 1 : Elia Andwijuva Imanuel
 NIM Mahasiswa 1 : 1801321029

Nama Mahasiswa 2 : Salsadilla Rizky Tabuchi
 NIM Mahasiswa 2 : 1801321009

Program Studi : D-III Konstruksi Sipil

Depok, 15 April 2021

Pembimbing,

(Agung Budi Broto S.T., M.T.)

NIP 196304021989031003

Mahasiswa 1,

(Elia Andwijuva Imanuel)

NIM 1801321029

Mahasiswa 2,

(Salsadilla Rizky Tabuchi)

NIM 1801321009

Mengetahu

Kepala Program Studi

Konstruksi Sipil

(Andikanoza Pradiptiya, S.T., M.Eng.)

NIP 198212312012121003

Koordinator KBK

Manajemen Konstruksi

(Arliandy P. Arban, S.T., M.Sc.)

NIP 199207272019031024



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan karunia-Nya sehingga Tim Penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul **“Penerapan AHP Pada Pemilihan Metode Pelaksanaan *Slab on Pile* dan *Cut and Fill*”** sebagai salah satu syarat kelulusan program D-III di Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.

Penyusunan Proyek Akhir ini tidak lepas dari bantuan moril maupun materil dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa atas nikmat, rahmat, dan hidayah-Nya yang diberikan sehingga Proyek Akhir ini dapat terselesaikan.
2. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan semangat dan motivasi serta doa kepada penulis selama proses penyusunan Proyek Akhir.
3. Bapak Agung Budi Broto S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir yang selalu bersedia meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan pengarahan, bimbingan, dan saran dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini.
4. Ibu Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
5. Andikanoza Pradiptiya, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi D-III Konstruksi Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
6. Seluruh Dosen dan Staff Pengajar Politeknik Negeri Jakarta yang telah membekali penulis berbagai ilmu selama mengikuti perkuliahan sampai akhir penyusunan Proyek Akhir.



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. Teman-teman kelas 3 Sipil 1 angkatan 2018, yang selalu memberikan dukungan dan motivasi serta doa agar selalu mengusahakan dan menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan baik.
8. Seluruh pihak yang telah membantu penyusunan Proyek Akhir ini.

Namun demikian disadari bahwa masih ada kekurangan dalam Proyek Akhir ini, oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Proyek Akhir ini. Semoga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Depok, 2021

Elia Andwijuva Imanuel

Salsadilla Rizky Rabuchi

**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

ABSTRAK

Terdapat berapa metode pelaksanaan pada pekerjaan struktur jalan, contohnya *Slab on Pile* dan *Cut and Fill*. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pemilihan metode pekerjaan yang tepat pada Proyek Jalan Tol Serpong – Cinere. Pertimbangan pengambilan keputusan tersebut dilakukan dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dan kemudian dilakukan perbandingan dan koreksi menggunakan analisa konvensional terhadap waktu dan biaya. Tujuan dari penelitian ini adalah: (1) Dapat menentukan metode pekerjaan yang sebaiknya dipilih dalam struktur berdasarkan metode AHP. (2) Dapat menentukan kesesuaian antara pemilihan metode pekerjaan struktur berdasarkan metode AHP dan analisa biaya dan waktu secara konvensional. Penelitian ini menggunakan kuisioner dan data – data proyek. Hasil penelitian ini menunjukkan kriteria SMK3 merupakan kriteria paling berpengaruh dengan nilai 0,473 selanjutnya kriteria waktu (0,187), kriteria biaya (0,172), dan yang terakhir *workability* (0,168). Untuk alternatif yang tepat digunakan menurut AHP adalah metode *Slab on Pile* dengan nilai 0,546 sedangkan metode *Cut and Fill* hanya memperoleh nilai sebesar 0,454. Dengan membandingkan menggunakan analisa konvensional didapatkan ketidak sesuaian pada biaya, dimana biaya pada mode *Cut and Fill* (Rp13.399.767.026,00) lebih besar dari biaya metode *Slab on Pile* (Rp5.400.519.481,12) sedangkan pada analisa AHP kriteria biaya pada *Cut and Fill* (0,546) lebih besar (lebih menguntungkan) dari pada *Slab on Pile* (0,454).

Kara kunci : AHP, Analisa Konvensional, *Slab on Pile*, *Cut and Fill*

Total kata : 200



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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	6
2.1 Dasar Teori.....	6
2.1.1 Metode Pelaksanaan.....	6
2.1.2 <i>Slab on Pile</i>	6
2.1.3 <i>Cut and Fill</i>	7
2.1.4 Biaya Proyek.....	8
2.1.5 Jadwal Pelaksanaan (Time Schedule).....	8



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

2.1.6	Penjadwalan Menggunakan <i>Bar Chart</i> (Bagan Balok).....	9
2.1.7	Produktifitas Alat	10
2.1.8	Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3).....	10
2.1.9	Kemudahan Pelaksanaan (<i>Workability</i>)	11
2.1.10	<i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	11
2.1.11	Langkah-langkah Penggunaan AHP	12
2.1.12	Aksioma-Aksioma AHP.....	23
2.1.13	Penilaian Perbandingan Multipartisipan	24
2.2	Tinjauan Pustaka	25
BAB III METODOLOGI.....		31
3.1	Tinjauan Lokasi	31
3.2	Rencana Penelitian	32
3.3	Metode Pengumpulan Data	33
3.4	Analisis Data	34
BAB IV DATA		36
4.1	Data Umum Proyek	36
4.2	Hasil Kuisisioner	38
4.3	Data Rekapitulasi Harga Satuan Pekerjaan (HSP).....	45
4.4	Data Rekapitulasi Kapasitas Alat	60
BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN.....		64
5.1	<i>Analitycal Hierachy Process (AHP)</i>	64
5.1.1	Perhitungan Analitiycal Hierachy Process.....	65
5.1.2	Rekapitulasi Kriteria dan Alternatif	73



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

5.2	Perhitungan Biaya Pekerjaan.....	78
5.2.1	Perhitungan Biaya Pekerjaan Metode <i>Slab on Pile</i>	79
5.3	Perhitungan Durasi dan Penjadwalan Pekerjaan	91
5.3.1	Perhitungan Durasi dan Penjadwalan Pekerjaan Metode <i>Slab on Pile</i> .	91
5.3.2	Perhitungan Durasi dan Penjadwalan Pekerjaan Metode <i>Slab on Pile</i>	112
5.4	Rekapitulasi Hasil Analisa	128
5.4.1	Rekapitulasi Hasil Analisa AHP	128
5.4.2	Rekapitulasi Perhitungan metode pekerjaan <i>Cut and Fill</i>	128
5.4.3	Rekapitulasi Perhitungan metode pekerjaan <i>Slab on Pile</i>	128
5.5	Pembahasan	129
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		134
6.1	Kesimpulan.....	134
6.2	Saran	135
DAFTAR PUSTAKA		137
LAMPIRAN.....		141



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Matriks Perbandingan Berpasangan.....	14
Tabel 2.2 Skala Penilaian Perbandingan.....	15
Tabel 2.3 Random Consistency Index (RI).....	19
Tabel 2.4 Contoh Matriks Awal.....	20
Tabel 2.5 Contoh Normalisasi Matriks.....	21
Tabel 2.6 Contoh Bobot Kriteria.....	21
Tabel 2.7 Contoh Perhitungan Rasio Konsistensi – Mengalikan Matriks Awal Dengan Bobot.....	22
Tabel 2.8 Contoh Perhitungan Rasio Konsistensi – Membagi Jumlah Baris Dengan Bobot.....	22
Tabel 2.9 Penelitian Terdahulu.....	28
Tabel 3.1 Daftar Responden.....	34
Tabel 4.1 Perbandingan Kriteria Responden 1.....	39
Tabel 4.2 Perbandingan Kriteria Responden 2.....	39
Tabel 4.3 Perbandingan Kriteria Responden 3.....	39
Tabel 4.4 Perbandingan Kriteria Responden 4.....	40
Tabel 4.5 Perbandingan Kriteria Responden 5.....	40
Tabel 4.6 Perbandingan Alternatif Responden 1 (Biaya).....	40
Tabel 4.7 Perbandingan Alternatif Responden 2 (Biaya).....	40
Tabel 4.8 Perbandingan Alternatif Responden 3 (Biaya).....	41
Tabel 4.9 Perbandingan Alternatif Responden 4 (Biaya).....	41
Tabel 4.10 Perbandingan Alternatif Responden 5 (Biaya).....	41
Tabel 4.11 Perbandingan Alternatif Responden 1 (Waktu).....	41
Tabel 4.12 Perbandingan Alternatif Responden 2 (Waktu).....	41
Tabel 4.13 Perbandingan Alternatif Responden 3 (Waktu).....	42
Tabel 4.14 Perbandingan Alternatif Responden 4 (Waktu).....	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 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4.15 Perbandingan Alternatif Responden 5 (Waktu)	42
Tabel 4.16 Perbandingan Alternatif Responden 1 (Workability)	42
Tabel 4.17 Perbandingan Alternatif Responden 2 (Workability)	42
Tabel 4.18 Perbandingan Alternatif Responden 3 (Workability)	43
Tabel 4.19 Perbandingan Alternatif Responden 4 (Workability)	43
Tabel 4.20 Perbandingan Alternatif Responden 5 (Workability)	43
Tabel 4.21 Perbandingan Alternatif Responden 1 (SMK3)	43
Tabel 4.22 Perbandingan Alternatif Responden 2 (SMK3)	43
Tabel 4.23 Perbandingan Alternatif Responden 3 (SMK3)	44
Tabel 4.24 Perbandingan Alternatif Responden 4 (SMK3)	44
Tabel 4.25 Perbandingan Alternatif Responden 5 (SMK3)	44
Tabel 4.26 Rekapitulasi Harga Satuan Pekerjaan (HSP)	45
Tabel 4.27 Tabel Rekapitulasi Alat.....	60
Tabel 5.1 Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria	65
Tabel 5.2 Perhitungan Eigen Vektor Kriteria	65
Tabel 5.3 Penilaian Kriteria (Responden 1)	67
Tabel 5.4 Perhitungan Eigen Vektor Kriteria (Responden1)	68
Tabel 5.5 Penilaian Kriteria (Responden 2)	68
Tabel 5.6 Perhitungan Eigen Vektor Kriteria (Responden 2)	68
Tabel 5.7 Penilaian Kriteria (Responden 4)	69
Tabel 5.8 Perhitungan Eigen Vektor Kriteria (Responden 4)	69
Tabel 5.9 Penilaian Kriteria (Responden 5)	69
Tabel 5.10 Perhitungan Eigen Vektor Kriteria (Responden 5)	70
Tabel 5.11 Rata – Rata Eigen Vektor dari,Masing – Masing Responden.....	70
Tabel 5.12 Perhitungan Alternatif (Biaya).....	71
Tabel 5.13 Perhitungan Alternatif (Waktu)	72
Tabel 5.14 Perhitungan Alternatif (SMK3)	72
Tabel 5.15 Perhitungan Alternatif (Workability).....	73
Tabel 5.16 Rekapitulasi Kriteria Terhadap Slnternatif	73



© 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

Tabel 5.17 Perhitungan Final Score AHP	74
Tabel 5.18 Bobot Penilaian Analisa Final Score	75
Tabel 5.19 Perhitungan Final Score AHP (Responden 1)	75
Tabel 5.20 Perhitungan Final Score AHP (Responden 2)	75
Tabel 5.21 Perhitungan Final Score AHP (Responden 3)	76
Tabel 5.22 Perhitungan Final Score AHP (Responden 4)	76
Tabel 5.23 Perhitungan Final Score AHP (Responden 5)	76
Tabel 5.24 Rekapitulasi Final Score	77
Tabel 5.25 Bobot Peringkat Alternatif	78
Tabel 5.26 Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Bitumen Lapis Pengikat (Tack Coat) ..	80
Tabel 5.27 Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Asphalt Concrete Wearing Course	80
Tabel 5.28 Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Asphalt Keras	81
Tabel 5.29 Perhitungan Harga Masing – Masing Item Pekerjaan Slab On Pile	83
Tabel 5.30 Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Galian Struktur Kedalaman 0-2 m.....	86
Tabel 5.31 Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Galian Struktur Kedalaman 0-4 m.....	87
Tabel 5.32 Perhitungan Harga Masing – Masing Item Pekerjaan <i>Cut and Fill</i>	89
Tabel 5.33 Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Bitumen Lapis Pengikat (Tack Coat).....	92
Tabel 5.34 Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Asphalt Concrete Wearing Course.....	93
Tabel 5.35 Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Asphalt Keras	98
Tabel 5.36 Perhitungan Produktifitas dan Durasi Masing – Masing Item Pekerjaan Slab on Pile	105
Tabel 5.37 Penjadwalan Menggunakan Bar Chart Untuk Pekerjaan Slab on Pile ...	111
Tabel 5.38 Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Galian Struktur Kedalaman 0 – 2 m.....	112
Tabel 5.39 Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Galian Struktur Kedalaman 2 – 4 M	115



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

Tabel 5.40 Perhitungan Produktifitas dan Durasi Masing – Masing Item Pekerjaan <i>Cut and Fill</i>	119
Tabel 5.41 Penjadwalan Menggunakan Bar Chart Untuk Pekerjaan <i>Cut and Fill</i> ...	127
Tabel 5.42 Rekapitulasi Eigen Vektor Kriteria Biaya dan Waktu Pada Masing – Masing Alternatif	132
Tabel 5.43 Hasil Rata – Rata Eigen Vector Kriteria Biaya Dan Waktu Pada Masing – Masing Metode	132





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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peremodelan Struktur Slab on Pile.....	7
Gambar 2.2 Contoh Bar Chart	9
Gambar 2.3 Struktur Hirarki AHP	12
Gambar 3.1 Peta Lokasi Proyek Jalan Tol Serpong – Cinere	31
Gambar 3.2 Diagram Alur Penelitian.....	32
Gambar 5.1 Model Struktur Hirarki.....	64
Gambar 5.2 Bobot Penilaian Analisa Kriteria	67
Gambar 5.3 Bobot Penilaian Analisa Alternatif	72
Gambar 5.4 Total Bobot Final Score Antara Alternatif.....	78
Gambar 5.5 Diagram Pembobotan Kriteria	129
Gambar 5.6 Diagram Hasil Alternatif Dengan Metode AHP	130
Gambar 5.7 Diagram Analisa Konvensional Biaya	130
Gambar 5.8 Diagram Analisa Konvensional Waktu.....	131
Gambar 5.9 Eigen Vector Kriteria Biaya Dan Waktu Pada Masing – Masing Metode	133



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

Pemilihan metode kerja dalam suatu proyek konstruksi merupakan hal yang sangat krusial bagi suatu pekerjaan konstruksi karena akan mempengaruhi profit dan keberhasilan dari proyek tersebut. Maka dari itu pengambilan keputusan harus mengetahui konsekuensi dari setiap metode yang menjadi pilihan. Hal ini berlaku juga pada suatu pekerjaan konstruksi, diantaranya pada pekerjaan struktur bawah jalan. Metode yang populer digunakan untuk pekerjaan struktur bawah jalan adalah metode *Cut and Fill* dan *Slab on Pile*, berdasarkan proyek konstruksi sebelumnya seperti : Proyek Jalan Tol Balikpapan-Samarinda (metode *Cut and Fill* dan *Slab on Pile*); Proyek Jalan Toll BOCIMI (metode *Cut and Fill*); Proyek Jalan Toll JKC (metode *Slab on Pile*). Pada penelitian ini mengambil studi kasus pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Serpong-Cinere. Dimana pada pelaksanaannya proyek ini mengalami perubahan metode pekerjaan pada pertengahan proyek. Berawal dengan perencanaan menggunakan metode *Cut and Fill* pada desain perencanaannya, pada pelaksanaannya diubah menjadi menggunakan metode *Slab on Pile*. Tentunya kedua metode tersebut memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing, sehingga dari permasalahan di atas dapat ditentukan metode yang lebih tepat. Oleh karena itu, pemilihan metode pekerjaan harus mempertimbangkan faktor-faktor penting yang akan mempengaruhi pekerjaan tersebut. Waktu dan biaya merupakan dua faktor yang paling mempengaruhi pemilihan metode pekerjaan (Risdayanti & Siswoyo, 2018) diiringi dengan faktor-faktor pendukung seperti *workability* dan SMK3.

Ada berbagai macam metode pengambilan keputusan multi kriteria, salah satu yang paling populer adalah dengan menggunakan sistem AHP (*Analytic Hierarchy Process*). Selain populer sistem ini sangat cocok digunakan pada permasalahan yang



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

dibahas oleh penelitian ini. Metode tersebut dapat membantu pemilihan keputusan berdasarkan kriteria dan alternatif (Saaty, 2008). Kelebihan dari metode AHP ini adalah dapat membuat kriteria yang tidak terstruktur menjadi terperingkat secara numerik, sehingga lebih mudah untuk di pahami.

Untuk mendapatkan data perbandingan yang digunakan pada metode AHP, dilakukan penyebaran kuisioner kepada tenaga ahli di proyek yang dijadikan studi kasus. Penyebaran kuisioner ini dilakukan untuk menampung pendapat tenaga ahli terhadap kriteria dan alternatif dalam bentuk skala perbandingan. Analisa menggunakan system *Analytic Hierarchy Process* akan diiringi dengan analisa konvensional. Analisa konvensional yang dimaksud merupakan analisa menggunakan data sekunder proyek terhadap biaya dan waktu. Data yang digunakan dalam analisa biaya pekerjaan merupakan *engineering estimate* yang berisikan harga satu paket pekerjaan. Sedangkan, untuk perhitungan waktu menggunakan hasil perkalian antara volume pekerjaan dengan koefisien produktifitas sumber daya yang dipakai oleh proyek tersebut. Analisis konvensional ini merupakan control terhadap hasil analisa AHP, sehingga hasil yang didapatkan lebih akurat.

Dengan penelitian ini diharapkan dapat diketahui metode pekerjaan yang paling tepat pada permasalahan yang telah diuraikan di atas. Serta, dengan analisis AHP didapatkan faktor utama yang sangat berpengaruh pada pemilihan metode pekerjaan. Dengan penelitian ini diharapkan akan memberi pertimbangan lebih pada pemilihan pekerjaan pada permasalahan serupa selanjutnya. Selain itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan metode yang paling tepat berdasarkan analisa AHP dan perhitungan konvensional.

Dengan berbagai pertimbangan, maka dianggap perlu untuk melakukan penelitian terhadap permasalahan yang telah di uraikan. Oleh karena itu, Proyek Akhir ini mengangkat judul penelitian “Penerapan AHP Pada Pemilihan Metode Pelaksanaan *Slab on Pile* dan *Cut and Fill* (studi kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Serpong-Cinere STA 4 + 000 – 4 + 075)”



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

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas dapat dirumuskan permasalahan yang dapat ditinjau yaitu :

- a) Metode pekerjaan manakah yang sebaiknya dipilih berdasarkan metode AHP?
- b) Apakah pemilihan metode pekerjaan berdasarkan metode AHP sesuai dengan analisa biaya dan waktu secara konvensional?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang hendak dicapai pada penyusunan proyek akhir ini adalah :

- a) Dapat menentukan metode pekerjaan yang sebaiknya dipilih dalam struktur berdasarkan metode AHP.
- b) Dapat menentukan kesesuaian antara pemilihan metode pada pekerjaan struktur bawah jalan berdasarkan metode AHP dan analisa biaya dan waktu secara konvensional.

1.4 Batasan Masalah

Agar Tugas Akhir ini dapat fokus dan terarah maka ditetapkan pembatasan masalah sebagai berikut :

- a) Penelitian dilakukan dengan menganalisa pekerjaan menggunakan waktu normal.
- b) Waktu normal pekerjaan sesuai dengan jam kerja Proyek Jalan Tol Ruas Serpong Cinere.
- c) Harga satuan pekerjaan sesuai dengan yang telah disediakan dari pihak industri.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat dicapai setelah penyusunan akhir ini adalah :



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) Bagi Peneliti

Dapat menjadikan masukan dalam pelaksanaan aplikasi dan teori serta menambah wawasan dan pengalaman penulis yang pernah di dapat dalam perkuliahan

b) Bagi Jurusan

Sebagai informasi kepada mahasiswa untuk menambah pemahaman dan pengetahuan serta dapat dijadikan referensi mengenai penggunaan *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dan analisa konvensional waktu dan biaya pada pengambilan keputusan pemilihan metode pekerjaan.

c) Bagi Perusahaan

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi dan masukan bagi pihak pengelola proyek dalam pertimbangan penggunaan metode pelaksanaan proyek – proyek selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Bab I diberi judul Pendahuluan, yang berisi tentang latar belakang penelitian, identifikasi masalah, perumusan masalah, tujuan disusunnya tugas akhir ini, manfaat penelitian, pembatasan masalah serta sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir.

Bab II diberi judul Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori, yang berisi mengenai pengertian dan dasar teori yang mendukung penelitian *Analytical Hierarchy Process (AHP)*, analisa konvensional waktu dan biaya, dan metode pekerjaan *Slab on Pile* dan *Cut and Fill*.



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 III diberi judul Metodologi Penelitian yang berisi alur penelitian serta metoda – metoda yang digunakan dalam pengumpulan data dan analisis data dalam menyelesaikan permasalahan yang dikemukakan.

Bab IV diberi judul Data, berisi data yang didapatkan dari hasil survei langsung dan data sekunder dari Pihak Proyek Jalan Tol Serpong – Cinere yang akan digunakan untuk analisis pada bab berikutnya.

Bab V diberi judul Analisis dan Pembahasan, berisi tentang uraian analisis dari hasil pengolahan data dan pembahasan data yang digunakan untuk menjawab pertanyaan pada perumusan masalah.

Bab VI diberi judul Penutup yang berisi tentang kesimpulan sebagai hasil dari analisis data serta saran sebagai implementasi dan pengembangan penelitian.



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

$$CI = (3,03067-3) / (3-1) = 0,015335$$

- g) Menghitung nilai rasio konsistensi (CR), yaitu membagi CI dengan indeks random (RI). Untuk orde matriks $n=3$ maka nilai RI adalah 0,58.

$$\begin{aligned} CR &= CI/RI \\ &= 0,015335/0,58 \\ &= 0,026 \end{aligned}$$

Rasio konsistensi sebesar 0,026 kurang dari batas toleransi 0,1. Maka matriks perbandingan berpasangan pada contoh ini dikatakan konsisten. Hal ini menunjukkan bahwa penilaian tidak perlu diperbaiki/diulang

2.1.12 Aksioma-Aksioma AHP

Pengertian aksioma adalah sesuatu yang tidak dapat dibantah kebenarannya atau yang pasti terjadi. Ada empat aksioma yang harus diperhatikan para pemakai model AHP dan pelanggaran dari setiap aksioma berakibat tidak validnya model yang dipakai. Aksioma tersebut yaitu (Brodjonegoro & Utama dalam Fatmawati, 2007)

:

- a) Aksioma 1

Reciprocal comparison artinya pengambil keputusan harus dapat membuat perbandingan dan menyatakan preferensinya. Preferensinya itu sendiri harus memenuhi syarat resiprokal yaitu kalau A lebih disukai dari B dengan skala x , maka B lebih disukai A dengan skala $1/x$.

- b) Aksioma 2

Homogeneity, artinya preferensi seseorang harus dapat dinyatakan dalam skala terbatas atau dengan kata lain elemen-elemennya dapat dibandingkan satu sama lain. Kalau aksioma ini tidak dapat dipenuhi maka elemen yang dibandingkan tersebut tidak homogen dan harus dibentuk suatu kelompok elemen-elemen baru.



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 VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Setelah melakukan seluruh tahapan penelitian dengan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* dan analisa biaya dan waktu secara konvensional dalam pemilihan metode pelaksanaan, maka dapat disimpulkan beberapa hal berikut ini:

1. Pada penerapan metode AHP pada penelitian ini terdapat 4 kriteria dan 2 alternatif. Kriteria yang digunakan berdasarkan pertimbangan studi literatur diantara lain biaya, waktu, kemudahan pengerjaan (*Workability*), dan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3). Sedangkan alternatif yang digunakan adalah kedua metode pelaksanaan yang ingin dibandingkan, yaitu *Slab on Plie* dan *Cut and Fill*. Adapun alternatif pemilihan metode konstruksi yang memiliki bobot tertinggi yaitu *Slab on Pile* dengan bobot 0,597 (60%). Hal ini menunjukkan bahwa menurut analisa AHP metode pelaksanaan *Slab on Pile* merupakan rekomendasi terbaik dalam pekerjaan struktur bawah jalan Proyek yang ditinjau.
2. Melalui perbandingan dan koreksi hasil analisa AHP dengan analisa konvensional didapatkan ketidak sesuaian pada kriteria biaya. Analisa AHP menyimpulkan bahwa dari kriteria waktu, hasil analisa kuisisioner lebih memilih metode *Slab on Pile* dengan bobot 0,872 dibandingkan *Cut and Fill* yang memiliki bobot lebih kecil sebesar 0,128. Sesuai dengan hasil analisa konvensional, waktu yang dibutuhkan pada pekerjaan *Slab on Pile* (48 hari kerja) lebih efektif dibandingkan dengan *Cut and Fill* (100 hari kerja). Pada kriteria biaya, hasil analisa kuisisioner lebih memilih metode *Cut and Fill* dengan bobot 0,558 dibandingkan *Slab on Pile* yang memiliki bobot lebih kecil sebesar 0,442. Berbeda dengan hasil analisa konvensional,



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

biaya yang dikeluarkan untuk metode *Cut and Fill* (Rp13.399.767.026,00) lebih besar dibandingkan *Slab on Pile* (Rp5.400.519.481,12). Dari analisa di atas didapatkan bahwa analisa AHP tidak 100% sesuai dengan analisa konvensional karena didapatkan ketidak sesuaian pada kriteria biaya.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan di atas, disarankan kepada pihak industri dan pihak terkait sebagai berikut:

1. Perusahaan dalam memilih suatu metode konstruksi sebaiknya mempertimbangkan kriteria – kriteria yang berpengaruh dalam suatu metode pelaksanaan atau dengan kata lain tidak hanya dengan keputusan secara subjektif. Dengan itu pihak industri dapat mengkombinasikan kriteria – kriteria tersebut untuk mendapatkan metode pelaksanaan yang tepat pada suatu pekerjaan konstruksi. Dengan memilih metode pelaksanaan yang tepat, jaminan terjaganya stabilitas antara kriteria dalam metode pelaksanaan tersebut dapat terjaga kualitas atau konsistensinya.
2. Bagi penggunaan AHP dalam bidang konstruksi yang akan datang, jika terdapat kriteria dan alternatif yang lebih relevan atau cocok dalam perbandingan yang ingin dilakukan, maka penelitian dapat mengganti kriteria dan alternatif sesuai dengan tujuannya. Dalam bidang konstruksi AHP tidak hanya dapat digunakan untuk membandingkan antara metode konstruksi, tetapi dapat digunakan untuk memecahkan masalah – masalah multikriteria lainnya sebagai pendukung pengambil keputusan.
3. Bagi pihak yang ingin menggunakan AHP dalam mengambil keputusan akan lebih baik jika perbandingan yang dilakukan tidak hanya melalui AHP. Peneliti dapat melakukan sistem pembanding kedua yang bertujuan untuk mengetahui kesesuaian hasil perbandingan AHP dengan metode lain guna menjaga konsistensi keputusan akhir perbandingan.



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. Untuk penelitian yang menggunakan sistem AHP selanjutnya diharapkan untuk mengambil kriteria yang lebih banyak dan jumlah responden yang lebih banyak untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.
5. Untuk penelitian yang menggunakan sistem AHP selanjutnya diharapkan untuk mengambil studi kasus dimana belum ada pengambilan keputusan dalam permasalahan yang ditinjau, sehingga penelitian dapat dijadikan media dalam pengambilan keputusan tersebut.
6. Untuk penelitian yang menggunakan analisis konvensional terhadap biaya diharapkan untuk melakukan perhitungan menggunakan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) untuk mendapatkan perhitungan biaya yang lebih akurat.





DAFTAR PUSTAKA

- Aminbakhsh, S., Gunduz, M., & Sonmez, R. (2013). Safety Risk Assessment Using Analytic Hierarchy Process (AHP) During Planning and Budgeting of Construction Projects. *Journal of Safety Research* 46, 99-105.
- Apriyanto, A. (2008). *Perbandingan Kelayakan Jalan Beton dan Aspal Dengan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP)*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Arianto, A. (2010). *Eksplorasi Metode Bar Chart, CPM, PERT, Line Of Balance dan Time Chainage Diagram Dalam Penjadwalan Proyek Konstruksi*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Azzahra, A. M. (2017). *Perencanaan Pemilihan Pemasok Joint Cable ke PT. PLN (PERSERO) Area Cianjur Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Jakarta: Universitas Mercu Buana.
- Bokko, J., & Rangan, P. R. (2017). Analisis Perbandingan Efisiensi Biaya Dan Metode Pelaksanaan Konstruksi Jalan Aspal Beton Dengan Rigid Beton. *DYNAMIC SAINT JSD, Jilid III, No. 1*.
- Broto, A. B., & Maulana, D. A. (2020). Penerapan FAHP pada Pemilihan Metode Pelaksanaan Erection Box Girder. *POLITEKNOLOGI, Vol. 19, No. 1*, 87-98.
- Fahmi, M. F., Setiyono, B., & Setiawan, W. (2014). Sistem Pendukung Keputusan Optimasi Mix Design Beton Konstruksi Menggunakan Metode AHP (Analytical Hierarchy Proses). *Jurnal Ilmiah NERO, Vol. 1, No. 2*, 63-72.
- Febyana, P., Malingkas, G. Y., & Walangitan, D. (2012). Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) pada Proyek

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

Konstruksi di Indonesia. *Jurnal Ilmiah MEDIA ENGINEERING, Vol. 2, No. 2*, 100-113.

Hartono, W., Sugiyarto, & A, S. S. (2015). Pemilihan Alternatif Jenis Konstruksi Rangka Atap Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *e-Jurnal MATRIKS TEKNIK SIPIL*, 492-497.

Hartono, W., Sugiyarto, & Lanjari. (2016). Pemilihan Alternatif Jenis Pondasi Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *e-Jurnal MATRIKS TEKNIK SIPIL*, 360-365.

Hayati, N. I., & Amin, F. H. (2014). Analisa Biaya Konstruksi pada Proyek Jalan di Kota Bogor. *JURNAL REKAYASA SIPIL, Vol. 3, No. 1*, 27-39.

Juliana, Jasmir, & Jusia, P. A. (2017). Decision Support System for Supplier Selection using Analytical Hierarchy Process (AHP) Method. *Scientific Journal of Informatics, Vol. 4, No. 2*, 158-168.

Kardila, D., & Ranggadara, I. (2020). Analytical Hierarchy Process untuk Menentukan Prioritas Proyek. *Journal of Information System, Vol. 5 No. 1*, 95-101.

Khakim, Z., Anwar, M. R., & Hasyim, M. H. (2011). Tudi Pemilihan Pengerjaan Beton Antara Pracetak dan Konvensional pada Pelaksanaan Konstruksi Gedung Dengan Metode AHP. *JURNAL REKAYASA SIPIL, Vol. 5, No. 2*, 95-107.

Kurnaidi, A., Rosyidin, I. F., Indarto, H., & Atmono, I. D. (2015). Desain Struktur Slab On Pile. *JURNAL KARYA TEKNIK SIPIL, Vol. 4, No. 4*, 57-68.

Kurniawan, R. (2017). *Optimalisasi Biaya Alat Berat pada Pekerjaan Cut And Fill Pembangunan Jalan Alternatif Srigonco - JLS Kabupaten Malang*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.



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

- Kuzman, M. K., Groselj, P., Ayrilmis, N., & Zbasnik-Senegacnik, M. (2013). Comparison of Passive House Construction Types Using Analytic Hierarchy Process. *Energy and Buildings* 64, 258-263.
- Munir, M., & Yakin, Y. A. (2018). Evaluasi Deformasi dan Stabilitas Struktur Tiang Pelat (Pile Slab) di Atas Tanah Gambut (Studi Kasus: Ruas Jalan Tol Pematang Panggang - Kayu Agung, Provinsi Sumatera Selatan). *Jurusan Teknik Sipil Itenas, Vol. 4, No. 3*, 105-116.
- Negara, K. P., Unas, S. E., Hasyim, M. H., & Aditha, M. (2015). Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Dinding Bata Ringan Dengan Metode SNI dan Ms. Project pada Proyek Pembangunan Gedung Laboratorium Enterpreneursip Terpadu Universitas Brawijaya Malang. *JURNAL REKAYASA SIPI, Vol. 9, No. 2*, 159-167.
- Rahmawati, & Wulandari, D. A. (2020). Decision Support System Using AHP Method For Teacher Performance Assessment. *Jurnal PILAR Nusa Mandiri, Vol. 16, No. 1*, 13-18.
- Risdayanti, A., & Siswoyo. (2018). Analisa Perbandingan Biaya dan Waktu Antara Metode Konvensional dan Pracetak. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Konstruksi, Vol. 6, No. 2*, 69-78.
- Saaty, R. W. (1987). The Analytic Hierarchy Process - What It Is and How It Is Used. *Mathl Modeling, Vol. 9, NO 3-5*, 161-176.
- Saaty, T. L. (2008). Decision Making With The Analytic Hierarchy Process. *Int. J. Services Sciences, Vol. 1, No. 1*, 83-98.
- Sokop, R. M., Arsjad, T. T., & Malingkas, G. (2018). Analisa Perhitungan Produktivitas Alat Berat Gali-Muat (Excavator) Dan Alat Angkut (Dump Truck) Pada Pekerjaan Pematangan Lahan Perumahan Residence Jordan Sea. *Jurnal Tekno, Vol. 16, No. 70*, 83-88.



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

Srisantyorini, T., & Safitriana, R. (2020). Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pembangunan Jalan Tol Jakarta-Cikampek 2 Elevated. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan, Vol. 16, No. 2*, 151-163.

Sugiyarto, Alvian, S. S., & Hartono, W. (2015). Pemilihan Alternatif Jenis Konstruksi Rangka Atap Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *e-Jurnal MATRIKS TEKNIK SIPIL*, 492-497.

Umayrah, H. (2017). *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Lingkungan (SMK3) pada Pekerjaan Dewatering Proyek Apartemen Taman Melati @MERR Surabaya*. Surabaya: Institut Sepuluh Nopember.

Wijaksono, O., Tistogondo, J., & Bagio, T. H. (2018). Analisis Perbandingan Efisiensi Waktu dan Biaya Antara Metode Konvensional Slab, Precast Half Slab dan Precast Full Slab pada Proyek Bangunan Hotel Bertingkat di Surabaya. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*.

Wijaya, G. P., & Nugroho, N. M. (2007). *Pemilihan Alternatif Jenis Pondasi Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Semarang: Universitas Katolik Soegijapranata.

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 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



LAMPIRAN 1 – PERHITUNGAN KUANTITAS MASING - MASING PEKERJAAN

**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

A. Menghitung Kuantitas Masing – Masing Item Pekerjaan *Slab on Pile*.

Kuantitas masing – masing pekerjaan dianalisa sesuai uraian pekerjaan sebagai berikut:

Divisi II – Pembersihan Tempat Kerja

a. 2.01 – Pembersihan tempat kerja

Perhitungan kuantitas pekerjaan untuk pembersihan tempat kerja dilakukan dengan mencari luas lapangan pekerjaan yang akan dibersihkan sebelum diteruskan ke pekerjaan selanjutnya. Berdasarkan perhitungan pada tabel di bawah maka didapatkan kuantitas untuk pekerjaan pembersihan tempat kerja sebesar 1413,30 m².be

Tabel Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Pembersihan Tempat Kerja

STA.	Lebar (m)	Lebar rata - Rata (m)	Panjang (m)	Luas (m2)
4+000	22,72	21,33	25,00	533,28
4+025	19,94	19,09	25,00	477,28
4+050	18,24	16,11	25,00	402,75
4+075	13,98			
TOTAL =				1413,30

Divisi IX – Perkerasan

d. 9.05 – Bitumen lapis pengikat (*tack coat*)

Perhitungan kuantitas untuk pekerjaan bitumen pengikat (*tack coat*) dilakukan dengan mencari luas rencana perkerasan. Luas rencana perkerasan kemudian dikonversikan ke dalam volume *tack coat* yang akan digunakan.

Berdasarkan tabel di bawah luas rencana perkerasan didapatkan sebesar 600 m². Maka volume *tack coat* dapat dicari seperti 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

$$\begin{aligned}\text{Volume } \textit{tack coat} &= 0,6 \text{ liter/m}^2 \\ &= 0,6 \text{ liter/m}^2 \times 600 \text{ m}^2 \\ &= 360 \text{ liter}\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka didapatkan kuantitas untuk pekerjaan bitumen lapis pengikat (*tack coat*) sebesar 360 liter.

Tabel Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Bitumen Lapis Pengikat (*Tack Coat*)

STA.	Lebar (m)	Lebar Rata - Rata (m)	Panjang (m)	Luas (m ²)
4+000	8,00	8,00	25,00	200,00
4+025	8,00	8,00	25,00	200,00
4+050	8,00	8,00	25,00	200,00
4+075	8,00	8,00	25,00	200,00
			TOTAL =	600,00

e. 9.07(3) – *Asphalt Concrete Wearing Course*

Perhitungan kuantitas untuk pekerjaan *Asphalt Concrete Wearing Course* dilakukan dengan mencari volume *hotmix* rencana perkerasan. Volume *hotmix* rencana perkerasan kemudian dikonversikan ke dalam volume *Asphalt Concrete Wearing Course* yang akan digunakan.

Berdasarkan tabel di bawah volume *hotmix* rencana perkerasan didapatkan sebesar 30 m³. Maka volume *Asphalt Concrete Wearing Course* dapat dicari seperti berikut:

$$\begin{aligned}\text{ACWC} &= 94,5\% \text{ dari volume } \textit{hotmix} \\ &= 94,5\% \times 30 \text{ m}^3 \\ &= 28,35 \text{ m}^3\end{aligned}$$



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

Berdasarkan perhitungan diatas, maka didapatkan kuantitas untuk pekerjaan *Asphalt Concrete Wearing Course (ACWC)* sebesar 28,35 m³.

Tabel ... Perhitungan Kuantitas Pekerjaan *Asphalt Concrete Wearing Course*

STA.	Tebal (m)	Lebar (m)	Luas (m ²)	Luas rata2 (m ²)	Panjang (m)	Volume (m ³)
4+000	0,05	8,00	0,40	0,40	25,00	10,00
4+025	0,05	8,00	0,40	0,40	25,00	10,00
4+050	0,05	8,00	0,40	0,40	25,00	10,00
4+075	0,05	8,00	0,40			
TOTAL =						30,00

f. 9.07(4) – Asphalt keras

Perhitungan kuantitas untuk pekerjaan asphalt keras dilakukan dengan mencari volume *hotmix* rencana perkerasan. Volume *hotmix* rencana perkerasan kemudian dikonversikan ke dalam volume asphalt keras yang akan digunakan.

Berdasarkan tabel di bawah volume *hotmix* rencana perkerasan didapatkan sebesar 30 m³. Maka volume asphalt keras dapat dicari seperti berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Asphalt keras} &= 5,5\% \text{ dari volume } \textit{hotmix} \\
 &= 5,5\% \times 30 \text{ m}^3 \\
 &= 1,65 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka didapatkan kuantitas untuk pekerjaan asphalt keras sebesar 1,65 m³.

Tabel ... Perhitungan Kuantitas Pekerjaan *Asphalt Keras*

STA.	Tebal (m)	Lebar (m)	Luas (m ²)	Luas rata2 (m ²)	Panjang (m)	Volume (m ³)
4+000	0,05	8,00	0,40			



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

			0,40	25,00	10,00
4+025	0,05	8,00	0,40		
			0,40	25,00	10,00
4+050	0,05	8,00	0,40		
			0,40	25,00	10,00
4+075	0,05	8,00	0,40		
				TOTAL =	30,00

Divisi X – Pekerjaan Struktur Beton

a. 10.01(9) – Beton struktur kelas B (beton penghalang)

Perhitungan kuantitas untuk pekerjaan beton struktur kelas B (beton penghalang) dilakukan dengan mencari total dari volume beton penghalang kiri dan beton penghalang kanan.

Berdasarkan perhitungan volume beton penghalang kiri didapatkan sebesar 28,82 m³ dan pada volume beton penghalang kanan didapatkan sebesar 22,91 m³. Maka volume beton struktur kelas B (beton penghalang) dapat dicari seperti berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Volume Total} &= \text{Volume beton penghalang kiri} + \text{Volume beton penghalang Kanan} \\
 &= 28,82 \text{ m}^3 + 22,91 \text{ m}^3 \\
 &= 51,73 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka didapatkan kuantitas untuk pekerjaan beton struktur kelas B (beton penghalang) sebesar 51,73 m³.

Tabel Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Beton Penghalang (Kiri)

STA.	Luas (m2)	Luas Rata - Rata (m2)	Panjang (m)	Volume (m3)
4+000	0,39			
		0,39	25,00	9,67
4+025	0,38			
		0,38	25,00	9,59



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+050	0,38			
		0,38	25,00	9,56
4+075	0,38			
			TOTAL =	28,82

Tabel Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Beton penghalang (Kanan)

STA.	Luas (m2)	Luas Rata - Rata (m2)	Panjang (m)	Volume (m3)
4+000	0,22			
		0,24	25,00	6,01
4+025	0,27			
		0,31	25,00	7,84
4+050	0,36			
		0,36	25,00	9,06
4+075	0,36			
			TOTAL =	22,91

b. 10.02(2) – Batang baja tulangan ulir BJTD – 40

Perhitungan kuantitas untuk pekerjaan batang baja tulangan ulir BJTD – 40 dilakukan dengan mencari berat total dari penulangan beton penghalang, *deck slab*, dan *pile cap*.

Berdasarkan pergitungan berat penulangan beton penghalang didapatkan sebesar 5.216,90 kg, berat penulangan *deck slab* didapatkan sebesar 38.046,12 kg, dan berat penulangan *pile cap* didapatkan sebesar 42.582,72 kg. Maka berat total penulangan dapat dicari seperti berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Berat Total} &= \text{berat penulangan beton penghalang} + \text{berat penulangan } \textit{deck} \\
 &\quad \textit{slab} + \text{berat penulangan } \textit{pile cap} \\
 &= 5.216,90 \text{ kg} + 38.046,12 \text{ kg} + 42.582,72 \text{ kg} \\
 &= 85.845,75 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka didapatkan kuantitas untuk pekerjaan batang baja tulangan ulir BJTD – 40 sebesar 85.845,75 kg.



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 Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Batang Baja Tulangan
Ulir BJTD - 40*

Item	Total Berat (kg)
Beton Penghalang	5.216,90
Deck Slab	38.046,12
Pile Cap	42.582,72
TOTAL =	85.845,75

c. 10.08 – Percobaan Pengeboran

Perhitungan kuantitas untuk pekerjaan percobaan pengeboran dilakukan dengan mencari total dari kedalaman pengeboran tanah sebelum pemancangan tiang pancang.

Pekerjaan percobaan pengeboran dilaksanakan dengan kedalaman sebesar 10 m. Pekerjaan ini dilaksanakan pada 10 titik dengan masing – masing titik terdapat 3 kali pengeboran.

Berdasarkan perhitungan maka didapatkan kuantitas untuk pekerjaan percobaan pengeboran sebesar 300 m.

Tabel Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Percobaan Pengeboran

Titik	Panjang Tiang (m)	Panjang Total (m)
PS 1	10	30
	10	
	10	
PS 2	10	30
	10	
	10	
PS 3	10	30
	10	
	10	
PS 4	10	30
	10	
	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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	10	
PS 5	10	30
	10	
PS 6	10	30
	10	
PS 7	10	30
	10	
PS 8	10	30
	10	
PS 9	10	30
	10	
PS 10	10	30
	10	
	TOTAL =	300

d. 10.08.a – Sondir test

Sondir Test sendiri dilakukan bertujuan untuk mengetahui daya dukung tanah pada setiap lapisannya. Selain itu, Sondir Test juga diperlukan untuk mengetahui kedalaman lapisan tanah keras. Pada Proyek Tol Serpong – Cinere Sondir Test dilakukan setiap 50 m .

e. SK. 10.11(27a) – *Anchor bar* dengan perlengkapannya (*fix*)

Perhitungan kuantitas untuk pekerjaan *anchor bar* dengan perlengkapannya (*fix*) dilakukan dengan mencari berat total dari besi tulangan besi 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tulangan besi yang digunakan pada pekerjaan *anchor bar* dengan perlengkapannya (*fix*) berukuran D22 dengan panjang masing – masing *anchor bar* sebesar 0,4 m. jumlah yang terpasang sebanyak 28 *anchor bar*.

Berdasarkan perhitungan, maka didapatkan kuantitas untuk pekerjaan *Anchor bar* dengan perlengkapannya (*fix*) sebesar 33,38 kg.

Tabel Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Anchor Bar Dengan Perlengkapannya (Fix)

Jenis Besi	Panjang Besi (m)	Berat Jenis Besi (kg/m)	Jumlah Angkur	Berat Total (kg)
D22	0,4	2,98	28	33,38

- f. SK. 10.11(27b) – *Anchor bar* dengan perlengkapannya (*move*)

Perhitungan kuantitas untuk pekerjaan *anchor bar* dengan perlengkapannya (*move*) dilakukan dengan mencari berat total dari besi tulangan besi yang digunakan.

Tulangan besi yang digunakan pada pekerjaan *anchor bar* dengan perlengkapannya (*move*) berukuran D22 dengan panjang masing – masing *anchor bar* sebesar 0,4 m. jumlah yang terpasang sebanyak 28 *anchor bar*.

Berdasarkan perhitungan, maka didapatkan kuantitas untuk pekerjaan *Anchor bar* dengan perlengkapannya (*move*) sebesar 33,38 kg.

Tabel ... Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Anchor Bar Dengan Perlengkapannya (Move)

Jenis Besi	Panjang Besi (m)	Berat Jenis Besi (kg/m)	Jumlah Angkur	Berat Total (kg)
D22	0,40	2,98	28	33,38

- g. 10.12(1) – Pipa drainase D 20 cm dengan perlengkapan dan dukungan

Perhitungan kuantitas untuk pekerjaan Pipa drainase D 20 cm dengan perlengkapan dan dukungan dilakukan dengan mencari panjang total dari pipa 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pipa yang digunakan berukuran D20 dengan panjang 1 m meter untuk masing – masing titik pengerjaan. Terdapat 22 titik pada pengerjaan pipa drainase D20.

Berdasarkan perhitungan, maka didapatkan kuantitas untuk pekerjaan pipa drainase D 20 cm dengan perlengkapan dan dukungan sebesar 22 m.

*Tabel Perhitungan Kuantitas
Pekerjaan Pipa Drainase D 20
cm Dengan Perlengkapan Dan
Dukungan*

Titik	Panjang (m)
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1
10	1
11	1
12	1
13	1
14	1
15	1
16	1
17	1
18	1
19	1
20	1
21	1
22	1
TOTAL =	22

- h. 10.12(2) – Pipa drainase D 15 cm dengan perlengkapan dan dukungan



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

Perhitungan kuantitas untuk pekerjaan Pipa drainase D 15 cm dengan perlengkapan dan dukungan dilakukan dengan mencari panjang total dari pipa yang digunakan.

Pipa yang digunakan berukuran D15 dengan panjang 1,05 m meter untuk masing – masing titik pengerjaan. Terdapat 5 titik pada pengerjaan pipa drainase D15.

Berdasarkan perhitungan diatas, maka didapatkan kuantitas untuk pekerjaan pipa drainase D 15 cm dengan perlengkapan dan dukungan sebesar 5,25 m.

Tabel Perhitungan Kuantitas
Pekerjaan Pipa Drainase D 15
cm Dengan Perlengkapan Dan
Dukungan

Titik	Panjang (m)
23	1,05
24	1,05
25	1,05
26	1,05
27	1,05
TOTAL =	5,25

- i. Beton struktur kelas B-1-5 (plat beton bertulang diatas tiang pancang)

Perhitungan kuantitas untuk pekerjaan beton struktur kelas B-1-5 (plat beton bertulang diatas tiang pancang) dilakukan dengan mencari total dari volume *deck slab* dan *pile cap*.

Berdasarkan perhitungan volume *deck slab* didapatkan sebesar 210,00 m³ dan volume *pile cap* didapatkan sebesar 78,40 m³. Maka volume beton struktur kelas B-1-5 (plat beton bertulang diatas tiang pancang) dapat dicari seperti berikut:

$$\begin{aligned}\text{Volume Total} &= \text{Volume } \textit{deck slab} + \text{Volume } \textit{pile cap} \\ &= 210,00 \text{ m}^3 + 78,40 \text{ m}^3\end{aligned}$$



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

$$= 288,40 \text{ m}^3$$

Berdasarkan perhitungan diatas, maka didapatkan kuantitas untuk pekerjaan beton struktur kelas B-1-5 (plat beton bertulang diatas tiang pancang) sebesar 288,40 m.

Tabel Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Beton Struktur Kelas B-1-5 (Deck Slab)

STA.	Tebal (m)	Lebar (m)	Luas (m ²)	Luas rata2 (m ²)	Panjang (m)	Volume (m ³)
4+000	0,35	8,00	2,80	2,80	25,00	70,00
4+025	0,35	8,00	2,80	2,80	25,00	70,00
4+050	0,35	8,00	2,80	2,80	25,00	70,00
4+075	0,35	8,00	2,80			
TOTAL =						210,00

Tabel Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Beton Struktur Kelas B-1-5 (Pile Cap)

Titik	Tebal (m)	Lebar (m)	Panjang (m ²)	Volume (m ²)
PS 1	0,70	1,40	8,00	7,84
PS 2	0,70	1,40	8,00	7,84
PS 3	0,70	1,40	8,00	7,84
PS 4	0,70	1,40	8,00	7,84
PS 5	0,70	1,40	8,00	7,84
PS 6	0,70	1,40	8,00	7,84
PS 7	0,70	1,40	8,00	7,84
PS 8	0,70	1,40	8,00	7,84
PS 9	0,70	1,40	8,00	7,84
PS 10	0,70	1,40	8,00	7,84
TOTAL =				78,40

- j. Penyediaan tiang pancang beton bulat *pretensioned* D 80 cm



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

Perhitungan kuantitas untuk pekerjaan penyediaan tiang pancang beton bulat *pretensioned* D 80 cm dilakukan dengan mencari panjang total dari tiang pancang.

Panjang masing – masing tiang pancang sebesar 31 m. Pekerjaan ini dilaksanakan pada 10 titik dengan masing – masing titik terdapat 3 tiang pancang.

Berdasarkan perhitungan maka didapatkan kuantitas untuk pekerjaan penyediaan tiang pancang beton bulat *pretensioned* D 80 cm sebesar 861 m.

*Tabel Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Penyediaan
Tiang Pancang Beton Bulat Pretensioned D 80 cm*

Titik	Panjang Tiang (m)	Panjang Total (m)
PS 1	31	93
	31	
	31	
PS 2	30	90
	30	
	30	
PS 3	30	90
	30	
	30	
PS 4	28	84
	28	
	28	
PS 5	28	84
	28	
	28	
PS 6	28	84
	28	
	28	
PS 7	28	84
	28	
	28	
PS 8	28	84
	28	
	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

	28	
PS 9	28	84
	28	
PS 10	28	84
	28	
	TOTAL =	861

- k. Pemancangan tiang pancang beton bulat *pretensioned*, pile test D 80 cm

Perhitungan kuantitas untuk pekerjaan pemancangan tiang pancang beton bulat *pretensioned* D 80 cm dilakukan dengan mencari panjang total dari kedalaman pemancangan.

Kedalaman masing – masing pemancangan sebesar 18 m. Pekerjaan ini dilaksanakan pada 10 titik dengan masing – masing titik terdapat 3 pemancangan.

Berdasarkan perhitungan maka didapatkan kuantitas untuk pekerjaan pemancangan tiang pancang beton bulat *pretensioned* D 80 cm sebesar 540 m.

Tabel Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Pemancangan Tiang
Pancang Beton Bulat *Pretensioned* D 80 cm

Titik	Panjang Tiang (m)	Panjang Total (m)
	18	
PS 1	18	54
	18	
PS 2	18	54
	18	
PS 3	18	54
	18	
PS 4	18	54
	18	
PS 5	18	54



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

	18	
	18	
PS 6	18	54
	18	
	18	
PS 7	18	54
	18	
	18	
PS 8	18	54
	18	
	18	
PS 9	18	54
	18	
	18	
PS 10	18	54
	18	
	18	
	TOTAL =	540

1. *Expansion joint type heavy duty*

Perhitungan kuantitas untuk pekerjaan *expansion joint type heavy duty* dilakukan dengan mencari panjang total dari sambungan ekspansi.

Terdapat 2 titik sambungan ekspansi dengan panjang masing – masing sesuai dengan lebar perkerasan yang disambungkan.

Berdasarkan perhitungan maka didapatkan kuantitas untuk pekerjaan *expansion joint type heavy duty* sebesar 16,4 m.

Tabel Perhitungan Kuantitas Pekerjaan

Expansion Joint Type Heavy Duty

Titik	Lebar (m)
PS 6	8,2
PS 6	8,2
TOTAL =	16,4



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

Divisi XI – Pekerjaan Lain – Lain

- a. 12.09(1) – Marka jalan *type A*

Perhitungan kuantitas untuk pekerjaan marka jalan *type A* dilakukan dengan mencari luas total dari pengecatan marka jalan.

Marka jalan terdapat pada 3 sisi lajur jalan dan masing – masing sisi memiliki lebar sebesar 3 cm.

Berdasarkan perhitungan maka didapatkan kuantitas untuk pekerjaan Marka jalan *type A* sebesar 29,25 m³

Tabel Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Marka Jalan Type A

No.	Marka	Lebar (m)	Panjang (m)	Volume (m ³)
1	Kiri	0,13	75	9,75
2	Tengah	0,13	75	9,75
3	Kanan	0,13	75	9,75
TOTAL =				29,25

B. Menghitung Kuantitas Masing – Masing Item Pekerjaan *Cut and Fill*.

Kuantitas masing – masing pekerjaan dianalisa sesuai uraian pekerjaan sebagai berikut:

Divisi II – Pembersihan Tempat Kerja

- a. 2.01 – Pembersihan Tempat Kerja

Perhitungan kuantitas pekerjaan untuk pembersihan tempat kerja dilakukan dengan mencari luas lapangan pekerjaan yang akan dibersihkan sebelum diteruskan ke pekerjaan selanjutnya. Berdasarkan perhitungan maka didapatkan kuantitas untuk pekerjaan pembersihan tempat kerja sebesar 1413,30 m².

Tabel Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Pembersihan Tempat Kerja



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

STA.	Lebar (m)	Lebar rata - Rata (m)	Panjang (m)	Luas (m ²)
4+000	22,72			
		21,33	25,00	533,28
4+025	19,94			
		19,09	25,00	477,28
4+050	18,24			
		16,11	25,00	402,75
4+075	13,98			
			TOTAL =	1413,30

Divisi IV – Pekerjaan Tanah

- a. 4.03.(1) – Galian biasa untuk timbunan

Item pekerjaan galian untuk timbunan berisi pekerjaan galian sekaligus timbunan tanah. Tanah yang digunakan untuk pekerjaan timbunannya merupakan tanah yang di dapatkan dari pekerjaan galian di area proyek. Berdasarkan perhitungan maka didapatkan kuantitas untuk pekerjaan pembersihan tempat kerja sebesar 1413,30 m².

Tabel Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Galian biasa untuk timbunan.

STA.	Luas Penampang (m ²)	Luas Penampang Rata-Rata(m ²)	Panjang (m')	Luas (m ²)
4+000	190,47			
		186,44	25,00	4660,90
4025	182,40			
		157,68	25,00	3942,02
4050	132,96			
		107,13	25,00	2678,25
4075	81,30			
			TOTAL=	11.281,16



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

Divisi V – Galian Struktur

a. 5.01.(1) – Galian Struktur Kedalaman 0-2 m

Galian struktur pada umumnya mencakup segala jenis tanah yang terdapat dalam batas pekerjaan yang ditunjukkan dalam gambar untuk struktur. Galian ini biasanya digunakan untuk galian lantai beton pondasi jembatan, galian dinding penahan tanah beton, dan struktur beton yang memikul beban lainnya. Berikut analisa untuk galian struktur kedalaman 0-2 m.

Tabel Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Galian Struktur Kedalaman 0-2 m.

STA.	Luas Penampang (m ²)	Luas Penampang Rata-Rata(m ²)	Panjang (m')	Luas (m ²)
4+000	190,47	186,44	25,00	4660,90
4025	182,40	157,68	25,00	3942,02
4050	132,96	107,13	25,00	2678,25
4075	81,30			
TOTAL=				11.281,16

b. 5.01.(2) – Galian Struktur Kedalaman 2-4 m

Pekerjaan galian struktur juga mencakup penimbunan kembali galian dengan material yang disetujui oleh owner serta pembuangan material *waste*. Berikut analisa untuk galian struktur kedalaman 0-4 m.



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 Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Galian Struktur Kedalaman 0-4 m.

STA.	Luas Penampang (m ²)	Luas Penampang Rata-Rata(m ²)	Panjang (m')	Volume (m ²)
4+000	11,87			
		12,86	25,00	321,39
4+025	13,84			
		6,92	25,00	173,02
4+050	0			
		0	25,00	-
4+075	0			
			TOTAL=	494,41

Divisi VI – Drainase

- a. 6.06.(4b) - Saluran U Tipe DS -4

Saluran yang digunakan adalah saluran pre-cast tipe terbuka berbentuk U atau biasa disebut *U-Ditch*. Mata pembayaran dari pekerjaan ini berupa satuan meter lari (m'). Berikut perhitungan volume pekerjaan Saluran U Tipe DS -4.

Tabel Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Saluran U Tipe DS -4

STA.	Panjang (m')	Keterangan
4+000		
4+025	25	
4+025		Dipasang di sepanjang STA 4+000
4+050	25	
4+050		s/d 4+075-
4+075	25	
TOTAL =	75	

Divisi VII – Lapis Pondasi Agregat

- a. 8.01.(1) - Lapis pondasi agregat kelas A

Lapis pondasi agregat kelas A adalah lapisan agregat yang di padatkan breada tepat di bawah lapisan *lean concrete*. Salah satu fungsi dari lapisan ini adalah



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

sebagai bantalan terhadap lapisan di atasnya. Berikut perhitungan volume pekerjaan Lapis pondasi agregat kelas A.

Tabel Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Lapis pondasi agregat kelas A

STA.	Tebal (m)	Lebar (m)	Luas (m ²)	Luas Rata-Rata(m ²)	Panjang (m')	Volume
4+000	0,15	8,2	1,23	1,23	25,00	30,75
4+025	0,15	8,2	1,23	1,23	25,00	30,75
4+050	0,15	8,2	1,23	1,23	25,00	30,75
4+075	0,15	8,2	1,23			
TOTAL=						92,25

Divisi IX – Perkerasan

a. 9.08.(1) - Perkerasan Beton

Jalan yang mempunyai beban lalu lintas besar dan LHR tinggi seperti jalan tol biasanya menggunakan perkerasan jalan berjenis rigid pavement. Kelebihan dari *rigid pavement* yaitu memiliki *durability* yang tinggi dan biaya *aintenance* yang rendah dibandingkan menggunakan *flexible pavement*. Berikut perhitungan volume pekerjaan Perkerasan Beton.

Tabel Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Perkerasan Beton

STA.	Tebal (m')	Lebar (m')	Luas (m ²)	Luas Rata - Rata (m ²)	Panjang (m')	Volume (m ³)
4+000	0.3	7	2.1	2.1	25.00	52.50
4+025	0.3	7	2.1	2.1	25.00	52.50
4+050	0.3	7	2.1	2.1	25.00	52.50



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+075	0.3	7	2.1			
TOTAL=						157.50

b. 9.09 - Lean Concrete

Lean concrete yang dimaksud ini merupakan lantai kerja untuk pekerjaan *Rigid Pavement*. Ketebalan *lean concrete* yang dipakai pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Serpong- Cinere ini adalah 10-15 cm. Berikut perhitungan volume pekerjaan *lean concrete*.

Tabel Perhitungan Kuantitas Pekerjaan lean concrete

STA.	Tebal (m')	Lebar (m')	Luas (m ²)	Luas Rata-Rata (m ²)	Panjang (m')	Volume (m ³)
4+000	0.1	8.1	0.81	0.81	25.00	20.25
4+025	0.1	8.1	0.81	0.81	25.00	20.25
4+050	0.1	8.1	0.81	0.81	25.00	20.25
4+075	0.1	8.1	0.81			
TOTAL=						60.75

Divisi X – Struktur Beton

a. 10.01(10) - Beton struktur kelas C-1 (DPT)

Beton kelas C-1 dengan mutu beton K-300 salah satu fungsinya ialah untuk pengecoran struktur DPT. Berikut perhitungan volume pekerjaan Beton struktur kelas C-1 (DPT).

Tabel Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Beton struktur kelas C-1 (DPT).

STA.	Luas Penampang (m ²)	Luas Penampang Rata-Rata(m ²)	Panjang (m')	Volume (m ²)
4+000	6.6038	6.6039	25	165.0975
4+025	6.604			
4+025	6.604	6.6039	25	165.0975



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+050	6.6038			
4+050	6.6038			
4+075	6.6038	6.6038	25	165.095
TOTAL =				495.29

b. 10.01(15) - Beton Struktur kelas E (LC)

Beton kelas E kualitas mutu beton pada kelas ini tergolong rendah yaitu K – 125, sehingga hanya dapat digunakan untuk konstruksi lantai pondasi. Berikut perhitungan volume pekerjaan Beton Struktur kelas E (LC).

Tabel Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Beton Struktur kelas E (LC)

STA.	Tebal (m')	Lebar (m')	Luas (m ²)	Luas Rata - Rata (m ²)	Panjang (m')	Volume (m ³)
4+000	0.1	7.4	0.74	0.74	25.00	18.50
4+025	0.1	7.4	0.74	0.74	25.00	18.50
4+050	0.1	7.4	0.74	0.74	25.00	18.50
4+075	0.1	7.4	0.74			
TOTAL =						55.50

c. 10.02(2) - Batang baja tulangan ulir BJTD-40

Penggunaan baja tulangan ulir pada struktur beton dimaksudkan untuk meningkatkan daya lekat dan juga menahan beban horizontal terhadap beton. Berikut perhitungan volume pekerjaan Batang baja tulangan ulir BJTD-40.



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 Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Batang baja tulangan ulir BJTD-40 (Retaining Wall)

NO	Dia	BENTUK PEMBESIAN	Total Panjang	Banyaknya Batang	Berat /m'	Total Berat	Sisa Potongan Besi		Kebutuhan Besi Panjang 25 m'		Keterangan
							Panjang	Banyaknya	Besi 12 m'	Beratnya	
Type 3 Panjang 25 m'											
Lantai											
1	19		5,98	167	2,23	2.222,94 kg			83	btg	2.230,00 kg
2	19		5,98	167	2,23	2.222,94 kg			83	btg	2.230,00 kg
3	19		12,00	20	2,23	532,66 kg			20	btg	532,66 kg
	19		12,00	20	2,23	532,66 kg			20	btg	532,66 kg
	19		3,52	20	2,23	156,25 kg			7	btg	177,55 kg
4	19		12,00	19	2,23	505,90 kg			19	btg	505,90 kg
	19		12,00	19	2,23	505,90 kg			19	btg	505,90 kg
	19		3,52	19	2,23	148,40 kg			6	btg	168,83 kg
5	13		0,85	340	1,04	299,04 kg			24	btg	303,33 kg
Dinding											
6	16		7,74	167	1,58	2.038,20 kg			167	btg	3.160,00 kg
7	16		7,62	167	1,58	2.006,60 kg			167	btg	3.160,00 kg
						11.171,47 kg					
											13.506,63 kg
											40.519,89 kg
									Total untuk 75 meter		

Tabel Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Batang baja tulangan ulir BJTD-40 (bor pile)

NO	Dia	BENTUK PEMBESIAN	Total berat untuk Bor Pile = 1 bh			Sisa potongan besi		Kebutuhan Besi P = 12 m, Untuk ≤ 80 bh/Bp.		Keterangan	
			Panjang	Banyaknya	Berat /m'	Total berat	Potongan banyaknya	beratnya	besi 12 m		beratnya
RETAINING WALL JOMBANG											
Bor Pile dia. 100 P = 29 m.											
Jumlah = 60 titik sisi kanan											
25			3,00	12	3,85	138,60 kg					
			8,00	12	3,85	369,60 kg			960	btg	44.352,00 kg
25			12,00	12	3,85	554,40 kg			960	btg	44.352,00 kg
25			12,00	12	3,85	554,40 kg			960	btg	44.352,00 kg
13			2,50	27	1,04	69,33 kg			427	btg	5.324,80 kg
13			2,50	180	1,04	468,00 kg			2.880	btg	35.942,40 kg
						2.154,33 kg					
						155.112,00 kg					
										174.323,20 kg	

d. 10.07(05) - Tiang Cor Beton Cast-in-Place D=100cm dengan Pemantauan Ultrasonik Lubang Bor.

Metode Cast-in-Place dilakukan dengan cara membuat lubang ditengah untuk jalan cor lalu di cor di tempat. Salah satu keuntungan dari metode ini adalah tidak ada resiko kerusakan tiang cor di perjalanan. Berikut perhitungan volume pekerjaan Tiang Cor Beton Cast-in-Place D=100cm dengan Pemantauan Ultrasonik Lubang Bor.



Hak Cipta :

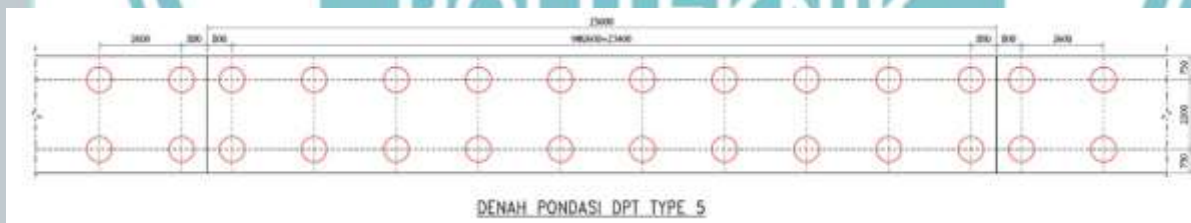
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Tiang Cor Beton Cast-in-Place
D=100cm dengan Pemantauan Ultrasonik Lubang Bor

STA.	Jumlah Tiang (UN)	Panjang (M')	Panjang Total (M')
4+000	20	29,00	580,00
4+025	20	29,00	580,00
4+050	20	29,00	580,00
4+075			
TOTAL =			1.740,00

- e. 10.05(7) - Pengujian Pembebanan Dinamis untuk Tiang Beton Cor Cast-in-Place D=100CM

Pengujian pembebanan dinamis dilakukan untuk mengukur jumlah beban yang dapat didukung oleh suatu struktur atau yang dimaksud disini adalah tiang beton. Pengukuran ini bertujuan untuk membuktikan akurasi perhitungan desain dengan yang terjadi di lapangan. Berikut tampak atas dari tiang beton cor untuk 25 m.



- f. 10.08.a - Sondir Test

Sondir Test sendiri dilakukan bertujuan untuk mengetahui daya dukung tanah pada setiap lapisannya. Selain itu, Sondir Test juga diperlukan untuk mengetahui kedalaman lapisan tanah keras. Pada Proyek Tol Serpong – Cinere Sondir Test dilakukan setiap 50 m.



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

- g. Pengujian PIT test pada Tiang beton Cor Cast-in-Place D=100cm

PIT test ini bertujuan untuk mengetahui keutuhan luas dan volume tiang beton, dengan cara menganalisa adanya retakan pada tiang beton. Sama halnya untuk pengujian beban dinamis, test ini dilakukan pada setiap tiang cor beton yang dikerjakan.

Divisi -12 - Pekerjaan Lain-lain

- a. 12.01(1) - *Solid Sodding*

Di setiap *rounding* yang ada di bahu jalan harus diberikan rumput secara keseluruhan atau biasa disebut *Solid Sodding*. Jenis rumput yang digunakan sudah menjadi kesepakatan antara pihak *owner* dan kontraktor. Berikut perhitungan volume pekerjaan *Solid Sodding*.

Tabel Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Beton Solid Sodding

STA.	Lebar (m)	Lebar rata - Rata (m)	Panjang (m)	Luas (m2)
4+000	13,7997	12,93885	25	323,47125
4+025	12,078			
4+025	12,078	10,36735	25	259,18375
4+050	8,6567			
4+050	8,6567	6,2753	25	156,8825
4+075	3,8939			
TOTAL =				739,5375

- b. 12.06(11) - Guardrail Kendaraan tipe A

Seperti yang diketahui fungsi utama dari *guardrail*/pagar pengaman jalan adalah untuk mengamankan kendaraan sehingga tidak melewati batas jalan. Biasanya terbuat dari besi atau baja yang sudah melewati proses *galvanize*. Pagar ini wajib ada di sepanjang jalan dengan kecepatan laju yang tinggi seperti jalan bebas



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

hambatan. Panjang jalan yang di tinjau pada analisis ini adalah 75m, sehingga penggunaan guardrail yang dibutuhkan pada kedua sisi jalan adalah 150 m.

c. 12.09(1) - Marka Jalan Tipe A (Penerapan Umum)

Marka jalan adalah hal yang wajib ada pada setiap jalan sah untuk dilalui kendaraan. Fungsi utama dari marka jalan adalah untuk mengarahkan arus lalu lintas. Marka jalan mempunyai spesifikasi khusus menurut AASHTO M 247-89 harus berbahan tidak licin dan dapat memantulkan cahaya. Berikut perhitungan volume pekerjaan Marka Jalan Tipe A (Penerapan Umum).

Tabe;Perhitungan Kuantitas Pekerjaan Marka Jalan Tipe A (Penerapan Umum).

No.	Marka	Lebar (m)	Panjang (m)	Panjang Total (m)
1	Kiri	13	75	975
2	Tengah	12	75	900
3	Kanan	13	75	975
			TOTAL =	2850

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

A. Perhitungan Produktifitas Alat dan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan *Slab on Pile*.

Divisi II – Pembersihan Tempat Kerja

a. 2.01 – Pembersihan tempat kerja

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan pembersihan tempat kerja terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Pembersihan Tempat Kerja

Alat / Tenaga Kerja	Jumlah Orang/Unit
Mandor	1
Pekerja	5
Dump Truck	1

Perhitungan produktifitas alat dan tenaga kerja:

- Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan (L) = 8,73 km
- Jam kerja efektif per-hari (Tk) = 7 jam
- Faktor pengembangan bahan (Fk) = 1,2
- Tebal hamparan padat (t) = 0,15 m
- Hasil bongkaran per m² luas area (d) = 0,5 ton

- Dump Truck
 - Kapasitas bak (V) = 10 ton
 - Faktor efisiensi alat (Fa) = 0,83
 - Kecepatan rata-rata bermuatan (v1) = 20 km/jam
 - Kecepatan rata-rata bermuatan (v2) = 30 km/jam
 - Waktu siklus (Ts2):



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

- Waktu tempuh isi (T1) = $(L / v1) \times 60$ menit
= $(8,73 / 20) \times 60$
= 26,18 menit
- Waktu tempuh kosong (T2) = $(L / v2) \times 60$ menit
= $(8,73 / 30) \times 60$
= 17,45 menit
- Lain-lain (termasuk dumping setempat-setempat) = 2 menit

$$\begin{aligned} T_{s2} &= T1 + T2 + T3 \\ &= 26,18 + 17,45 + 2 \\ &= 45,63 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{V \times Fa \times 60}{T_{s2} \times d} \\ &= \frac{10 \times 0,83 \times 60}{45,63 \times 0,5} \\ &= 21,83 \text{ m}^2/\text{jam} \end{aligned}$$

- Tenaga kerja
Produksi pembersihan dan pembongkaran oleh tenaga kerja diasumsikan sebesar 500 m²/hari.

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= 500 / 7 \\ &= 71,43 \text{ m}^2/\text{jam} \end{aligned}$$

Divisi IX – Perkerasan

d. 9.05 - Bitumen lapis pengikat (*tack coat*)

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan bitumen lapis pengikat (*tack coat*) terdapat pada tabel di bawah ini.



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 Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang
Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Bitumen Lapis Pengikat
(Tack Coat)

Alat / Tenaga Kerja	Jumlah Orang/Unit
Mandor	2
Pekerja	10
Asphalt Distributor	1
Air Compressor	1

Perhitungan produktifitas alat dan tenaga kerja:

Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan (L) = 8,73 km

Jam kerja efektif per-hari (Tk) = 7 jam

Faktor kehilangan bahan (Fh) = 1,3

Komposisi campuran aspal emulsi (Ae) = 100%

Berat isi bahan aspal emulsi (D1) = 1,01 kg/liter

- *Asphalt Distributor*

Lebar penyemprotan (b) = 3 m

Kecepatan penyemprotan (V) = 30 m/menit

Kapasitas pompa aspal (pas) = 100 liter/menit

Faktor efisiensi kerja (Fa) = 0,8

Produktifitas (Q) = pas x Fa x 60

= 100 x 0,8 x 60

= 4.800 liter/jam

- *Air Compressor*



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

Produktifitas (Q) = Produktifitas *Asphalt Distributor*
= 4.800 liter/jam

- Tenaga kerja

Produktifitas (Q) = Produktifitas *Asphalt Distributor*
= 4.800 liter/jam

e. 9.07(3) – *Asphalt Concrete Wearing Course*

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan *Asphalt Concrete Wearing Course* terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Asphalt Concrete Wearing Course

Alat / Tenaga Kerja	Jumlah Unit/Orang
Mandor	1
Pekerja	10
Wheel Loader	1
Asphalt Mixing Plant	1
Genset	1
Dump Truck	1
Asphalt Finisher	1
Tandem Roller	1
Pneumatic Tire Roller	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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Perhitungan produktifitas alat dan tenaga kerja:

$$\text{Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan (L)} = 8,73 \text{ km}$$

$$\text{Tebal lapis ACWC padat (t)} = 0,05 \text{ m}$$

$$\text{Jam kerja efektif per-hari (Tk)} = 7 \text{ jam}$$

Faktor kehilangan material :

- Agregat (Fh1) = 1,05

- Aspal (Fh2) = 1,03

$$\text{Berat isi agregat padat (Bip)} = 1,81 \text{ ton/m}^3$$

$$\text{Berat isi agregat lepas (Bil)} = 1,51 \text{ ton/m}^3$$

Berat isi bahan:

- AC-WC (D1) = 2,32 ton/m³

- Agr Pch Mesin 5 - 10 & 10 - 15 mm (D2) = 1,42 ton/m³

- Agr Pch Mesin 0 - 5 mm (D3) = 1,57 ton/m³

$$\text{Jarak stock pile ke cold bin (l)} = 0,05 \text{ km}$$

- *Wheel Loader*

$$\text{Kapasitas bucket (V)} = 1,5 \text{ m}^3$$

$$\text{Faktor bucket (Fb)} = 0,85$$

$$\text{Faktor efisiensi alat (Fa)} = 0,83$$

$$\text{Kecepatan maju rata – rata (Vf)} = 15 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kecepatan kembali rata – rata (Vr)} = 20 \text{ km/jam}$$

Waktu siklus (Ts1) :

- Muat ke bin (T1) = $(1 \times 60) / Vf$
= $(0,05 \times 60) / 15$
= 0,2 menit

- Kembali ke *stock pile* (T2) = $(1 \times 60) / Vr$
= $(0,05 \times 60) / 20$
= 0,15 menit



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

- Lain – lain (waktu pasti) (T3) = 0,75 menit

$$T_{s1} = T1 + T2 + T3$$

$$= 0,2 + 0,15 + 0,75$$

$$= 1,1 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{V \times Fb \times Fa \times 60 \times \text{Bip}}{T_{s1}} \\ &= \frac{1,5 \times 0,85 \times 0,83 \times 60 \times 1,81}{1,1} \\ &= 104,48 \text{ ton/jam} \end{aligned}$$

- *Asphalt Mixing Plant (AMP)*

$$\text{Kapasitas produksi (V)} = 60 \text{ ton/jam}$$

$$\text{Faktor efisiensi alat (Fa)} = 0,83$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= V \times Fa \\ &= 60 \times 0,83 \\ &= 49,8 \text{ ton/jam} \end{aligned}$$

- *Generatorset (genset)*

$$\text{Produktifitas (Q)} = \text{Produktifitas AMP}$$

$$= 49,8 \text{ ton/jam}$$

- *Dump Truck*

$$\text{Kapasitas bak (V)} = 3,5 \text{ ton}$$

$$\text{Faktor efisiensi alat (Fa)} = 0,8$$

$$\text{Kecepatan rata-rata bermuatan (v1)} = 20 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kecepatan rata-rata bermuatan (v2)} = 30 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kapasitas AMP (Q2b)} = 1 \text{ ton}$$



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

Waktu menyiapkan 1 barch ACWC (Tb) = 1 menit

Waktu siklus (Ts2):

- Mengisi bak (T1) = $(V / Q2b) \times Tb$
= $(3,5 / 1) \times 1$
= 3,5 menit
- Angkut (T2) = $(L / v1) \times 60$
= $(8,73 / 20) \times 60$
= 26,1 menit
- Tunggu + dump + putar (T3) = 15 menit
- Kembali (T4) = $(L / v2) \times 60$
= $(8,73 / 30) \times 60$
= 17,46 menit

$$\begin{aligned} Ts2 &= T1 + T2 + T3 + T4 \\ &= 3,5 + 26,1 + 15 + 17,46 \\ &= 62,15 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{V \times Fa \times 60}{Ts2} \\ &= \frac{3,5 \times 0,8 \times 60}{62,15} \\ &= 2,7 \text{ ton/jam} \end{aligned}$$

- *Asphalt Finisher*

Kecepatan penghamparan (V) = 5 m/menit

Faktor efesiensi alat (Fa) = 0,83

Lebar hamparan (b) = 3,15 meter

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= V \times b \times 60 \times Fa \times t \times D1 \\ &= 5 \times 3,15 \times 60 \times 0,8 \times 0,05 \times 2,32 \end{aligned}$$



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

= 90,98 ton/jam

- Tandem Roller

Kecepatan rata – rata alat (v) = 1,5 km/jam
 Lebar efektif pemadatan (b) = 1,48 m
 Jumlah lintasan (n) = 6 lintasan (2 awal & 4 akhir)
 Lajur lintasan (N) = 3
 Faktor efesiensi alat (Fa) = 0,83
 Lebar overlap (bo) = 0,3 m

$$\text{Produktifitas (Q)} = \frac{(v \times 1000) \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa \times D1}{n}$$

$$= \frac{(1,5 \times 1000) \times (3(1,48 - 0,3)+0,3) \times 0,05 \times 0,83 \times 2,32}{6}$$

= 92,43 ton/menit

- *Pneumatic Tire Roller*

Kecepatan rata – rata (v) = 2,5 km/jam
 Lebar efektif pemadatan (b) = 1,99 m
 Jumlah lintasan (n) = 6
 Lajur lintasan (N) = 3
 Faktor efesiensi alat (Fa) = 0,83
 Lebar overlap (bo) = 0,3 m

$$\text{Produktifitas (Q)} = \frac{(v \times 1000) \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa \times D1}{n}$$

$$= \frac{(2,5 \times 1000) \times (3(1,48 - 0,3)+0,3) \times 0,05 \times 0,83 \times 2,32}{6}$$

= 215,43 ton/menit

- Tenaga kerja

Produktifitas (Q) = Produktifitas AMP



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

= 49,8 m²/jam

f. 9.07(4) – Asphalt keras

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan asphalt keras terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Aspalt Keras

Alat / Tenaga Kerja	Jumlah Unit/Orang
Mandor	1
Pekerja	10
Wheel Loader	1
Asphalt Mixing Plant	1
Genset	1
Dump Truck	1
Asphalt Finisher	1
Tandem Roller	1
Pneumatic Tire Roller	1

Perhitungan produktifitas alat dan tenaga kerja:

Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan (L) = 8,73 km

Tebal lapis AC padat (t) = 0,04 m

Jam kerja efektif per-hari (Tk) = 7 jam

Faktor kehilangan material :



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

- Agregat (Fh1) = 1,05

- Aspal (Fh2) = 1,03

Berat isi agregat padat (Bip) = 1,81 ton/m³

Berat isi agregat lepas (Bil) = 1,51 ton/m³

Berat isi bahan:

- AC-BC (D1) = 2,32 ton/m³

- Agr Pch Mesin 5 - 10 & 10 - 15 mm (D2) = 1,42 ton/m³

- Agr Pch Mesin 0 - 5 mm (D3) = 1,57 ton/m³

Jarak *stock pile* ke *cold bin* (l) = 0,05 km

- *Wheel Loader*

Kapasitas bucket (V) = 1,5 m³

Faktor bucket (Fb) = 0,85

Faktor efisiensi alat (Fa) = 0,83

Kecepatan maju rata – rata (Vf) = 15 km/jam

Kecepatan kembali rata – rata (Vr) = 20 km/jam

Waktu siklus (Ts1) :

- Muat ke bin (T1) = $(1 \times 60) / Vf$
= $(0,05 \times 60) / 15$
= 0,2 menit

- Kembali ke *stock pile* (T2) = $(1 \times 60) / Vr$
= $(0,05 \times 60) / 20$
= 0,15 menit

- Lain – lain (waktu pasti) (T3) = 0,75 menit

Ts1 = T1 + T2 + T3

= 0,2 + 0,15 + 0,75

= 1,1 menit



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

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{V \times F_b \times F_a \times 60 \times B_{ip}}{T_{s1}} \\ &= \frac{1,5 \times 0,85 \times 0,83 \times 60 \times 1,81}{1,1} \\ &= 104,48 \text{ ton/jam} \end{aligned}$$

- *Asphalt Mixing Plant* (AMP)

$$\text{Kapasitas produksi (V)} = 60 \text{ ton/jam}$$

$$\text{Faktor efisiensi alat (F}_a) = 0,83$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= V \times F_a \\ &= 60 \times 0,83 \\ &= 49,8 \text{ ton/jam} \end{aligned}$$

- Generatorset (genset)

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \text{Produktifitas AMP} \\ &= 49,8 \text{ ton/jam} \end{aligned}$$

- Dump Truck

$$\text{Kapasitas bak (V)} = 3,5 \text{ ton}$$

$$\text{Faktor efisiensi alat (F}_a) = 0,8$$

$$\text{Kecepatan rata-rata bermuatan (v}_1) = 20 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kecepatan rata-rata bermuatan (v}_2) = 30 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kapasitas AMP (Q}_{2b}) = 1 \text{ ton}$$

$$\text{Waktu menyiapkan 1 barch ACBC (T}_b) = 1 \text{ menit}$$

Waktu siklus (T_{s2}):

- Mengisi bak (T₁) = $(V / Q_{2b}) \times T_b$
$$= (3,5 / 1) \times 1$$
$$= 3,5 \text{ menit}$$
- Angkut (T₂) = $(L / v_1) \times 60$



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

$$= (8,73 / 20) \times 60$$

$$= 26,1 \text{ menit}$$

- Tunggu + dump + putar (T3) = 15 menit

- Kembali (T4) = $(L / v2) \times 60$

$$= (8,73 / 30) \times 60$$

$$= 17,46 \text{ menit}$$

$$Ts2 = T1 + T2 + T3 + T4$$

$$= 3,5 + 26,1 + 15 + 17,46$$

$$= 62,15 \text{ menit}$$

$$\text{Produktifitas (Q)} = \frac{V \times Fa \times 60}{Ts2}$$

$$= \frac{3,5 \times 0,8 \times 60}{62,15}$$

$$= 2,7 \text{ ton/jam}$$

- *Asphalt Finisher*

Kecepatan penghamparan (V) = 5 m/menit

Faktor efisiensi alat (Fa) = 0,83

Lebar hamparan (b) = 3,15 meter

$$\text{Produktifitas (Q)} = V \times b \times 60 \times Fa \times t \times D1$$

$$= 5 \times 3,15 \times 60 \times 0,8 \times 0,05 \times 2,32$$

$$= 90,98 \text{ ton/jam}$$

- Tandem Roller

Kecepatan rata – rata alat (v) = 1,5 km/jam

Lebar efektif pemadatan (b) = 1,48 m

Jumlah lintasan (n) = 6 lintasan (2 awal & 4 akhir)



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

Lajur lintasan (N) = 3

Faktor efesiensi alat (Fa) = 0,83

Lebar overlap (bo) = 0,3 m

$$\text{Produktifitas (Q)} = \frac{(v \times 1000) \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa \times D1}{n}$$

$$= \frac{(1,5 \times 1000) \times (3(1,48 - 0,3)+0,3) \times 0,05 \times 0,83 \times 2,32}{6}$$

$$= 92,43 \text{ ton/menit}$$

• *Pneumatic Tire Roller*

Kecepatan rata – rata (v) = 2,5 km/jam

Lebar efektif pemadatan (b) = 1,99 m

Jumlah lintasan (n) = 6

Lajur lintasan (N) = 3

Faktor efesiensi alat (Fa) = 0,83

Lebar overlap (bo) = 0,3 m

$$\text{Produktifitas (Q)} = \frac{(v \times 1000) \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa \times D1}{n}$$

$$= \frac{(2,5 \times 1000) \times (3(1,48 - 0,3)+0,3) \times 0,05 \times 0,83 \times 2,32}{6}$$

$$= 215,43 \text{ ton/menit}$$

• Tenaga kerja

Produktifitas (Q) = Produktifitas AMP

= 49,8 m²/jam

Divisi X – Pekerjaan Struktur Beton

- a. 10.01(9) - Beton struktur kelas B (beton penghalang)



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

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan beton struktur kelas B (beton penghalang) terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Beton Struktur Kelas B (Beton Penghalang)

Alat / Tenaga Kerja	Jumlah Orang/Unit
Mandor	1
Tukang Pekerja	2
Concrete Pan Mixer	1
Truck Mixer	1
Water Tank Truck	1
Concrete Pump	1

Perhitungan produktifitas alat dan tenaga kerja:

Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan (L) = 8,73 km

Jam kerja efektif per-hari (Tk) = 7 jam

- *Concrete Pan Mixer*

Kapasitas alat (V) = 600 liter

Faktor efisiensi alat (Fa) = 0,83

Waktu siklus (Ts) :

- Memuat (T1) = 1 menit
- Mengaduk (T2) = 1 menit
- Menuang (T3) = 0,5 menit
- Tunggu, dll (T4) = 0,5 menit



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

$$\begin{aligned}T_s &= T_1 + T_2 + T_3 + T_4 \\ &= 1 + 1 + 0,5 + 0,5 \\ &= 3 \text{ menit}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Produktifitas (Q)} &= \frac{V \times F_a \times 60}{1000 \times T_s} \\ &= \frac{600 \times 0,83 \times 60}{1000 \times 3} \\ &= 9,96 \text{ m}^3/\text{jam}\end{aligned}$$

- Truck Mixer

$$\begin{aligned}\text{Kapasitas drum (V)} &= 5 \text{ m}^3 \\ \text{Faktor efisiensi alat (F}_a\text{)} &= 0,83 \\ \text{Kecepatan rata – rata bermuatan (v}_1\text{)} &= 20 \text{ km/jam} \\ \text{Kecepatan rata – rata kosong (v}_2\text{)} &= 30 \text{ km/jam}\end{aligned}$$

Waktu siklus (Ts2) :

- Memuat (T1) $= (V / Q_1) \times 60$
 $= (5 / 9,96) \times 60$
 $= 30,12 \text{ menit}$
- Tempuh isi (T2) $= (L / v_1) \times 60$
 $= (8,73 / 20) \times 60$
 $= 26,19 \text{ menit}$
- Tempuh kosong (T3) $= (L / v_2) \times 60$
 $= (8,73 / 30) \times 60$
 $= 17,46 \text{ menit}$
- Menumpahkan (T4) $= 5 \text{ menit}$

$$\begin{aligned}T_{s2} &= T_1 + T_2 + T_3 + T_4 \\ &= 30,12 + 26,19 + 17,46 + 5\end{aligned}$$



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

$$= 78,77 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{V \times Fa \times 60}{Ts2} \\ &= \frac{5 \times 0,83 \times 60}{78,77} \\ &= 3,16 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

- Water Tank Truck

$$\begin{aligned} \text{Volume tanki air (V)} &= 4 \text{ m}^3 \\ \text{Kebutuhan air / m}^3 \text{ beton (Wc)} &= 0,19 \text{ m}^3 \\ \text{Faktor efesiensi alat (Fa)} &= 0,83 \\ \text{Kapasitas pompa air (Pa)} &= 100 \text{ liter/menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{Pa \times Fa \times 60}{1000 \times Wc} \\ &= \frac{100 \times 0,83 \times 60}{1000 \times 0,19} \\ &= 26,21 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

- Concrete pump

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas (V1)} &= 8 \text{ m}^3 \\ \text{Faktor efesiensi alat (Fa)} &= 0,83 \end{aligned}$$

Waktu siklus (Ts2) :

- Waktu pengecoran (T1) = 0,19 menit
- Waktu lian – lain (T2) = 15 menit

$$\begin{aligned} Ts2 &= T1 + T2 \\ &= 0,19 + 15 \\ &= 15,19 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\text{Produktifitas (Q)} = \frac{V1 \times Fa \times 60}{Ts2}$$



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

$$= \frac{8 \times 0,83 \times 60}{15,19}$$

$$= 26,23 \text{ m}^3/\text{jam}$$

- Tenaga kerja

$$\text{Produktifitas (Q)} = Q \text{ concrete pump}$$

$$= 26,23 \text{ m}^3/\text{jam}$$

- b. 10.02(2) - Batang baja tulangan ulir BJTD-40

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan batang baja tulangan ulir BJTD-40 terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Batang Baja Tulangan Ulir BJTD-40

Alat / Tenaga Kerja	Jumlah Unit / Orang
Mandor	10
Tukang	10
Pekerja	30

Perhitungan produktifitas tenaga kerja:

Pekerjaan penulangan dilakukan secara manual. Diasumsikan 1 mandor, 1 tukang dan 3 pekerjan dapat mengerjakan sebanyak 28,57 kg/jam. Maka produktifitas dengan 10 mandor, 10 tukang, dan 30 pekerja dapat dihiitung seperti berikut :

$$\text{Produktifitas (Q)} = 10 \times 28,57$$

$$= 285,71 \text{ kg/jam}$$



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

c. 10.08 – Percobaan pengeboran

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan percobaan pengeboran terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Percobaan Pengeboran

Alat / Tenaga Kerja	Jumlah Unit/Orang
Mandor	1
Tukang	3
Pekerja	6
Boring Machine	1

Perhitungan produktifitas alat dan tenaga kerja:

Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan (L) = 8,73 km

Jam kerja efektif per-hari (Tk) = 7 jam

- Bore Pile Machine

Kapasitas (V1) = 2.000 m³

Faktor efisiensi alat (Fa) = 0,83

Waktu siklus (Ts1) :

- Waktu penggeseran dan penyetekan titik bor (T1) = 15 menit
- Waktu pengeboran dan pembuangan galian (T2) = 45 menit
- Waktu lain – lain (T3) = 15 menit

$$Ts1 = T1 + T2 + T3$$

$$= 15 + 45 + 15$$

$$= 75 \text{ menit}$$



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

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{V1 \times Fa \times 60}{Ts1} \\ &= \frac{2000 \times 0,85 \times 60}{75} \\ &= 44,27 \text{ m}^{\prime}/\text{jam} \end{aligned}$$

- Tenaga kerja

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= Q \text{ bore pile machine} \\ &= 44,27 \text{ m}^{\prime}/\text{jam} \end{aligned}$$

- d. SK. 10.11(27a) – Anchor bar dengan perlengkapannya (fix)

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan *anchor bar* dengan perlengkapannya (fix) terdapat pada tabel di bawah ini.

*Tabel Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang
Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Percobaan
Pengeboran*

Alat / Tenaga Kerja	Jumlah Unit / Orang
Mandor	1
Tukang	1
Pekerja	3

Perhitungan produktifitas tenaga kerja:

Pekerjaan *anchor bar* dilakukan secara manual. Diasumsikan 1 mandor, 1 tukang dan 3 pekerjaan dapat mengerjakan sebanyak 28,57 kg/jam.

$$\text{Produktifitas (Q)} = 28,57 \text{ kg /jam}$$



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

- e. SK. 10.11(27b) – Anchor bar dengan perlengkapannya (move)

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan pekerjaan *anchor bar* dengan perlengkapannya (move) terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Percobaan Pengeboran

Alat / Tenaga Kerja	Jumlah Unit / Orang
Mandor	1
Tukang	1
Pekerja	3

Perhitungan produktifitas tenaga kerja:

Pekerjaan *anchor bar* dilakukan secara manual. Diasumsikan 1 mandor, 1 tukang dan 3 pekerja dapat mengerjakan sebanyak 28,57 kg/jam.

$$\text{Produktifitas (Q)} = 28,57 \text{ kg /jam}$$

- f. 10.12(1) – Pipa drainase D 20 cm dengan perlengkapan dan dukungan

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan pipa drainase D 20 cm dengan perlengkapan dan dukungan terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Pipa Drainase D 20 cm Dengan Perlengkapan Dan Dukungan

Alat / Tenaga Kerja	Jumlah Unit / Orang
Mandor	1
Tukang	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

Pekerja	3
---------	---

Perhitungan produktifitas tenaga kerja:

Pekerjaan instalasi pipa dilakukan secara manual. Diasumsikan 1 mandor, 1 tukang dan 3 pekerjaan dapat mengerjakan sebanyak 12 m³/jam.

Produktifitas (Q) = 12 m³/jam

- g. 10.12(2) – Pipa drainase D 15 cm dengan perlengkapan dan dukungan
 Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan pipa drainase D 15 cm dengan perlengkapan dan dukungan terdapat pada tabel di bawah ini.

*Tabel Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang
 Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Pipa Drainase D 15 cm
 Dengan Perlengkapan Dan Dukungan*

Alat / Tenaga Kerja	Jumlah Unit / Orang
Mandor	1
Tukang	1
Pekerja	3

Perhitungan produktifitas tenaga kerja:

Pekerjaan instalasi pipa dilakukan secara manual. Diasumsikan 1 mandor, 1 tukang dan 3 pekerjaan dapat mengerjakan sebanyak 12 m³/jam.

Produktifitas (Q) = 12 m³/jam

- h. Beton struktur kelas B-1-5 (Plat beton bertulang diatas tiang pancang)



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 alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan beton struktur kelas B-1-5 (Plat beton bertulang diatas tiang pancang) terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Beton Struktur Kelas B-1-5 (Plat beton bertulang diatas tiang pancang)

Alat / Tenaga Kerja	Jumlah Orang/Unit
Mandor	1
Tukang	2
Pekerja	2
Concrete Pan Mixer	1
Truck Mixer	1
Water Tank Truck	1
Concrete Pump	1

Perhitungan produktifitas alat dan tenaga kerja:

Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan (L) = 8,73 km

Jam kerja efektif per-hari (Tk) = 7 jam

- *Concrete Pan Mixer*
 - Kapasitas alat (V) = 600 liter
 - Faktor efesiensi alat (Fa) = 0,83
 - Waktu siklus (Ts) :
 - Memuat (T1) = 1 menit
 - Mengaduk (T2) = 1 menit
 - Menuang (T3) = 0,5 menit



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

- Tunggu, dll (T4) = 0,5 menit

$$\begin{aligned} T_s &= T_1 + T_2 + T_3 + T_4 \\ &= 1 + 1 + 0,5 + 0,5 \\ &= 3 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{V \times Fa \times 60}{1000 \times T_s} \\ &= \frac{600 \times 0,83 \times 60}{1000 \times 3} \\ &= 9,96 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

- Truck Mixer

$$\text{Kapasitas drum (V)} = 5 \text{ m}^3$$

$$\text{Faktor efisiensi alat (Fa)} = 0,83$$

$$\text{Kecepatan rata – rata bermuatan (v1)} = 20 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kecepatan rata – rata kosong (v2)} = 30 \text{ km/jam}$$

Waktu siklus (Ts2) :

- Memuat (T1) $= (V / Q_1) \times 60$
 $= (5 / 9,96) \times 60$
 $= 30,12 \text{ menit}$

- Tempuh isi (T2) $= (L / v_1) \times 60$
 $= (8,73 / 20) \times 60$
 $= 26,19 \text{ menit}$

- Tempuh kosong (T3) $= (L / v_2) \times 60$
 $= (8,73 / 30) \times 60$
 $= 17,46 \text{ menit}$

- Menumpahkan (T4) = 5 menit

$$T_{s2} = T_1 + T_2 + T_3 + T_4$$



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

$$= 30,12 + 26,19 + 17,46 + 5$$

$$= 78,77 \text{ menit}$$

$$\text{Produktifitas (Q)} = \frac{V \times Fa \times 60}{Ts2}$$

$$= \frac{5 \times 0,83 \times 60}{78,77}$$

$$= 3,16 \text{ m}^3/\text{jam}$$

- Water Tank Truck

$$\text{Volume tanki air (V)} = 4 \text{ m}^3$$

$$\text{Kebutuhan air / m}^3 \text{ beton (Wc)} = 0,19 \text{ m}^3$$

$$\text{Faktor efesiensi alat (Fa)} = 0,83$$

$$\text{Kapasitas pompa air (Pa)} = 100 \text{ liter/menit}$$

$$\text{Produktifitas (Q)} = \frac{Pa \times Fa \times 60}{1000 \times Wc}$$

$$= \frac{100 \times 0,83 \times 60}{1000 \times 0,19}$$

$$= 26,21 \text{ m}^3$$

- Concrete pump

$$\text{Kapasitas (V1)} = 8 \text{ m}^3$$

$$\text{Faktor efesiensi alat (Fa)} = 0,83$$

Waktu siklus (Ts2) :

- Waktu pengecoran (T1) = 0,19 menit

- Waktu lian – lain (T2) = 15 menit

$$Ts2 = T1 + T2$$

$$= 0,19 + 15$$

$$= 15,19 \text{ menit}$$



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

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{V1 \times Fa \times 60}{Ts2} \\ &= \frac{8 \times 0,83 \times 60}{15,19} \\ &= 26,23 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

- Tenaga kerja

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= Q \text{ concrete pump} \\ &= 26,23 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

- i. Penyediaan tiang pancang beton bulat pretensioned D 80 cm

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan penyediaan tiang pancang beton bulat pretensioned D 80 cm terdapat pada tabel di bawah ini

Tabel ... Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan penyediaan tiang pancang beton bulat pretensioned D 80 cm

Alat / Tenaga Kerja	Jumlah Unit/Orang
Mandor	1
Tukang	4
Pekerja	12
Trailer	1
Crane	1
Welding Set	1

Perhitungan produktifitas alat dan tenaga kerja:

$$\text{Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan (L)} = 8,73 \text{ km}$$



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

Jam kerja efektif per-hari (Tk)	= 7 jam
Ukuran diameter tiang pancang (Uk)	= 600 mm
Tebal tiang (t)	= 12 mm
Berat per meter tiang (b)	= 187 kg
Panjang tiang rata – rata (p)	= 30 m

• Trailer

Kapasitas baik sekali muat (V) = 10 batang

Faktor efesiensi alat (Fa) = 0,83

Kecepatan rata – rata bermuatan (v1) = 20 km/jam

Kecepatan rata – rata kosong (v2) = 30 km/jam

Waktu siklus (Ts1) :

• Waktu tempuh isi (T1) = $(L / v1) \times 60$
 = $(8,73 / 20) \times 60$
 = 26,18 menit

• Waktu tempuh kosong (T2) = $(L / v2) \times 60$
 = $(8,73 / 30) \times 60$
 = 17,45 menit

• Lain – lain (bongkar dan muat (T3) = 80 menit

Ts1 = T1 + T2 + T3
 = 26,18 + 17,45 + 80
 = 123,63 menit

Produktifitas (Q) = $\frac{V \times p \times Fa \times 60}{Ts1}$
 = $\frac{10 \times 30 \times 0,83 \times 60}{Ts1}$
 = 120,85 m'/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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Crane
Kapasitas (V2) = 3 batang
Faktor efisiensi alat (Fa) = 0,83

Waktu siklus (Ts2) :

- Waktu menurunkan (T1) = 10 menit
- Waktu lain – lain (T2) = 20 menit

$$\begin{aligned} Ts2 &= T1 + T2 \\ &= 10 + 20 \\ &= 30 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{V2 \times p \times Fa \times 60}{Ts2} \\ &= \frac{3 \times 30 \times 0,83 \times 60}{30} \\ &= 149,4 \text{ m' /jam} \end{aligned}$$

- Welding set
Waktu pembuatan sepatu / peruncing + sambungan (Ts4) = 30 menit

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= (p / Ts4) \times 60 \\ &= (30 / 30) \times 60 \\ &= 60 \text{ m' /jam} \end{aligned}$$

- Tenaga kerja
Pekerjaan penyediaan tiang pancang dilakukan secara manual. Diasumsikan 1 mandor, 4 tukang, dan 12 pekerja dapat mengerjakan sebanyak 10 batang/jam.

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= Q' \times p \\ &= 10 \times 30 \end{aligned}$$



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

$$= 300 \text{ m}^3/\text{jam}$$

j. Pemancangan tiang pancang beton bulat pretensioned, pile test D 80 cm

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan pemancangan tiang pancang beton bulat pretensioned D 80 cm terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Pemancangan Tiang Pancang Beton Bulat Pretensioned D 80 Cm

Alat / Tenaga Kerja	Jumlah Unit/Orang
Mandor	1
Tukang	2
Pekerja	8
Pile Driver Hammer	1

Perhitungan produktifitas alat dan tenaga kerja:

$$\text{Jam kerja efektif per hari (Tk)} = 7 \text{ jam}$$

$$\text{Panjang tiang yang dipancang (p)} = 18 \text{ m}$$

- Pile driver hammer

$$\text{Kapasitas (V1)} = 1 \text{ titik}$$

$$\text{Faktor efesiensi alat (Fa)} = 0,83$$

Waktu skilus (Ts1) :

- Waktu penggeseran dan penyetelan tiang (T1) = 45 menit

- Waktu pemancangan sampai kalendering (T2) = 75 menit

- Waktu penyambungan tiang (T3) = 30 menit

$$\text{Ts1} = T1 + T2 + T3$$

$$= 45 + 75 + 30$$

$$= 150 \text{ menit}$$



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

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{V1 \times p \times Fa \times 60}{Ts1} \\ &= \frac{1 \times 18 \times 0,83 \times 60}{150} \\ &= 5,98 \text{ m'}/\text{jam} \end{aligned}$$

- Tenaga kerja

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= Q \text{ pile driver hammer} \\ &= 5,98 \text{ m'}/\text{jam} \end{aligned}$$

- k. Expansion joint type heavy duty

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan expansion joint type heavy duty terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel ... Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Expansion Joint Type Heavy Duty

Alat / Tenaga Kerja	Jumlah Unit/Orang
Mandor	1
Pekerja	10
Wheel Loader	1
Asphalt Mixing Plant	1
Genset	1
Dumptruck	1
Vibrating Rammer	1

Perhitungan produktifitas alat dan tenaga kerja:

$$\text{Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan (L)} = 8,73 \text{ km}$$

$$\text{Tebal lapis ACWC padat (t)} = 0,05 \text{ m}$$



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

Jam kerja efektif per-hari (Tk) = 7 jam

Faktor kehilangan material :

- Agregat (Fh1) = 1,05
- Aspal (Fh2) = 1,03

Berat isi agregat padat (Bip) = 1,81 ton/m³

Berat isi agregat lepas (Bil) = 1,51 ton/m³

Berat isi bahan:

- AC-WC (D1) = 2,32 ton/m³
- Agr Pch Mesin 5 - 10 & 10 - 15 mm (D2) = 1,42 ton/m³
- Agr Pch Mesin 0 - 5 mm (D3) = 1,57 ton/m³

Jarak *stock pile* ke *cold bin* (l) = 0,05 km

- *Wheel Loader*

Kapasitas bucket (V) = 1,5 m³

Faktor bucket (Fb) = 0,85

Faktor efisiensi alat (Fa) = 0,83

Kecepatan maju rata – rata (Vf) = 15 km/jam

Kecepatan kembali rata – rata (Vr) = 20 km/jam

Waktu siklus (Ts1) :

- Muat ke bin (T1) = $(l \times 60) / Vf$
= $(0,05 \times 60) / 15$
= 0,2 menit
- Kembali ke *stock pile* (T2) = $(l \times 60) / Vr$
= $(0,05 \times 60) / 20$
= 0,15 menit
- Lain – lain (waktu pasti) (T3) = 0,75 menit

Ts1 = T1 + T2 + T3



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

$$= 0,2 + 0,15 + 0,75$$

$$= 1,1 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{V \times F_b \times F_a \times 60 \times B_{ip}}{T_{s1}} \\ &= \frac{1,5 \times 0,85 \times 0,83 \times 60 \times 1,81}{1,1} \\ &= 104,48 \text{ ton/jam} \end{aligned}$$

- *Asphalt Mixing Plant (AMP)*

$$\text{Kapasitas produksi (V)} = 60 \text{ ton/jam}$$

$$\text{Faktor efisiensi alat (Fa)} = 0,83$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= V \times F_a \\ &= 60 \times 0,83 \\ &= 49,8 \text{ ton/jam} \end{aligned}$$

- *Generatorset (genset)*

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \text{Produktifitas AMP} \\ &= 49,8 \text{ ton/jam} \end{aligned}$$

- *Dump Truck*

$$\text{Kapasitas bak (V)} = 3,5 \text{ ton}$$

$$\text{Faktor efisiensi alat (Fa)} = 0,8$$

$$\text{Kecepatan rata-rata bermuatan (v1)} = 20 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kecepatan rata-rata bermuatan (v2)} = 30 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kapasitas AMP (Q2b)} = 1 \text{ ton}$$

$$\text{Waktu menyiapkan 1 barch ACWC (Tb)} = 1 \text{ menit}$$

Waktu siklus (Ts2):

- Mengisi bak (T1) = $(V / Q_{2b}) \times T_b$



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

$$= (3,5 / 1) \times 1$$

$$= 3,5 \text{ menit}$$

- Angkut (T2) = $(L / v1) \times 60$

$$= (8,73 / 20) \times 60$$

$$= 26,1 \text{ menit}$$

- Tunggu + dump + putar (T3) = 15 menit

- Kembali (T4) = $(L / v2) \times 60$

$$= (8,73 / 30) \times 60$$

$$= 17,46 \text{ menit}$$

$$Ts2 = T1 + T2 + T3 + T4$$

$$= 3,5 + 26,1 + 15 + 17,46$$

$$= 62,15 \text{ menit}$$

$$\text{Produktifitas (Q)} = \frac{V \times Fa \times 60}{Ts2}$$

$$= \frac{3,5 \times 0,8 \times 60}{62,15}$$

$$= 2,7 \text{ ton/jam}$$

Divisi XI – Pekerja Lain – Lain

- a. 12.09(1) – Marka jalan type A

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan marka jalan type

A terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Marka Jalan Type A

Alat / Tenaga Kerja	Jumlah Unit/Orang
Mandor	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

Tukang	3
Pekerja	8
Compressor	1
Dump Truck	1

Perhitungan produktifitas alat dan tenaga kerja:

Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan (L)	= 8,73 km
Jam kerja efektif per-hari (Tk)	= 7 jam
Faktor kehilangan material (Fh)	= 1,05
Tebal lapisan cat secara manual (t)	= 0,002 m
Berat jenis bahan cat (Bj)	= 1 kg/liter

- Compressor

$$\text{Kapasitas penyemproptan (V)} = 40 \text{ liter /jam}$$

$$\text{Jumlah cat cair (R)} = 2 \text{ liter/m}^2$$

$$\text{Produktifitas (Q)} = V / R$$

$$= 40 / 2$$

$$= 20 \text{ m}^2/\text{jam}$$

- Dump Truck

$$\text{Produktifitas (Q)} = Q \text{ compressor}$$

$$= 20 \text{ m}^2/\text{jam}$$

- Tenaga kerja

$$\text{Produktifitas (Q)} = Q \text{ compressor}$$

$$= 20 \text{ m}^2/\text{jam}$$



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

B. Perhitungan Produktifitas Alat dan Tenaga Kerja Pada Pekerjaan *Cut and Fill*.

Divisi II – Pembersihan Tempat Kerja

b. 2.01 – Pembersihan tempat kerja

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan pembersihan tempat kerja terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Pembersihan Tempat Kerja

Alat / Tenaga Kerja	Jumlah Orang/Unit
Mandor	1
Pekerja	5
Dump Truck	1

Perhitungan produktifitas alat dan tenaga kerja:

$$\text{Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan (L)} = 8,73 \text{ km}$$

$$\text{Jam kerja efektif per-hari (Tk)} = 7 \text{ jam}$$

$$\text{Faktor pengembangan bahan (Fk)} = 1,2$$

$$\text{Tebal hamparan padat (t)} = 0,15 \text{ m}$$

$$\text{Hasil bongkaran per m}^2 \text{ luas area (d)} = 0,5 \text{ ton}$$

- Dump Truck

$$\text{Kapasitas bak (V)} = 10 \text{ ton}$$

$$\text{Faktor efisiensi alat (Fa)} = 0,83$$

$$\text{Kecepatan rata-rata bermuatan (v1)} = 20 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kecepatan rata-rata bermuatan (v2)} = 30 \text{ km/jam}$$



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

Waktu siklus (Ts2):

- Waktu tempuh isi (T1) = $(L / v1) \times 60$ menit
= $(8,73 / 20) \times 60$
= 26,18 menit
- Waktu tempuh kosong (T2) = $(L / v2) \times 60$ menit
= $(8,73 / 30) \times 60$
= 17,45 menit
- Lain-lain (termasuk dumping setempat-setempat) = 2 menit

$$\begin{aligned} Ts2 &= T1 + T2 + T3 \\ &= 26,18 + 17,45 + 2 \\ &= 45,63 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{V \times Fa \times 60}{Ts2 \times d} \\ &= \frac{10 \times 0,83 \times 60}{45,63 \times 0,5} \\ &= 21,83 \text{ m}^2/\text{jam} \end{aligned}$$

- Tenaga kerja
Produksi pembersihan dan pembongkaran oleh tenaga kerja diasumsikan sebesar 500 m²/hari.

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= 500 / 7 \\ &= 71,43 \text{ m}^2/\text{jam} \end{aligned}$$

Divisi IV – Pekerjaan Tanah

- a. 4.03(1) – Galian biasa untuk timbunan

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan galian biasa untuk timbunan terdapat pada tabel di bawah ini.



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 Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Galian Biasa Untuk Timbunan

Tenaga Kerja/Alat	Jumlah Orang/Unit
Mandor	1
Pekerja	2
Excavator	1
Dump Truck	1

Perhitungan alat dan tenaga kerja:

Jarak rata-rata pergerakan bulldozer (L) = 0,1 km

Jam kerja efektif per hari (Tk) = 7 jam

Faktor pengembangan bahan (Fk) = 1,2

Berat volume tanah (lepas) (D) = 1,6 ton/m³

- Excavator

Kapasitas bucket (V) = 0,93 m³

Faktor bucket (Fb) = 1

Faktor efisiensi alat (Fa) = 0,83

Faktor konversi (Fv) = 0,9

Berat isi material (Bim) = 0,85

Waktu siklus (Ts1):

- Menggali, memuat (T1) = 0,32 menit

Ts1 = T1 x Fv

= 0,32 x 0,9

= 192,98 menit

Produktifitas (Q) = $\frac{V \times Fb \times Fa \times 60 \times Fk}{Ts1}$



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

$$= \frac{0,93 \times 1 \times Fa \times 60 \times Fk}{Ts1}$$

$$= 39,14 \text{ m}^3/\text{jam}$$

- Dump Truck

Kapasitas bak (V) = 3,5 ton

Faktor efisiensi alat (Fa) = 0,83

Kecepatan rata – rata bermuatan (v1) = 20 km/jam

Kecepatan rata – rata kosong (v2) = 30 km/jam

Waktu siklus (Ts2):

- Muat (T1) = $(V \times 60) / (D \times Q1)$
 = $(3,5 \times 60) / (1,6 \times 39,14)$
 = 3,35 menit

- Waktu tempuh isi (T2) = $(L / v1) \times 60$
 = $(5 / 20) \times 60$
 = 15 menit

- Waktu tempuh kosong (T3) = $(L / v2) \times 60$
 = $(5 / 30) \times 60$
 = 10 menit

- Lain – lain (T4) = 2 menit

$$Ts2 = T1 + T2 + T3 + T4$$

$$= 3,35 + 15 + 10 + 2$$

$$= 30,35 \text{ menit}$$

$$\text{Produktifitas (Q)} = \frac{V \times Fa \times 60}{D \times Fk \times Ts2}$$

$$= \frac{3,5 \times 0,83 \times 60}{1,6 \times 1,12 \times 30,35}$$

$$= 2,99 \text{ m}^3/\text{jam}$$



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

- Tenaga kerja
 Produktifitas (Q) = Q Excavator
 = 39,14 m³/jam

Divisi V – Galian Struktur

- c. 5.01(1) – Galian struktur kedalaman 0 – 2 m

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan galian struktur kedalaman 0 – 2 m terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Galian Struktur Kedalaman 0 – 2 M

Tenaga Kerja/Alat	Jumlah Orang/Unit
Mandor	1
Pekerja	4
Excavator	1
Bulldozer	1

Perhitungan alat dan tenaga kerja:

Jarak rata – rata pengupasan oleh bulldozer (L) = 0,1 km

Jam kerja efektif per hari (Tk) = 7 jam

Faktor pengembangan bahan (Fk) = 1,2

Pengurugan kembali (backfill) untuk struktur (Uk) = 50% m³

- Excavator
 Kapasitas bucket (V) = 0,93 m³
 Faktor bucket (Fb) = 1
 Faktor efesiensi alat (Fa) = 0,83
 Faktor konversi (Fv) = 0,9
 Berat isi material (Bim) = 0,85



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

Waktu siklus (Ts1):

- Menggali, memuat (T1) = 0,32 menit

$$\begin{aligned} Ts1 &= T1 \times Fv \\ &= 0,32 \times 0,9 \\ &= 0,29 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{V \times Fb \times Fa \times 60 \times Fk}{Ts1} \\ &= \frac{0,93 \times 1 \times 0,83 \times 60 \times 1,2}{0,29} \\ &= 192,98 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

- Bulldozer

Faktor pisau (blade) (Fb)	= 1
Faktor efisiensi kerja (Fa)	= 0,83
Kecepatan mengupas (Vf)	= 3 km/jam
Kecepatan mundur (Vr)	= 5 km/jam
Kapasitas pisau (q)	= 5,4 m ³
Faktor kemiringan (grade) (Fm)	= 1

Waktu siklus (Ts):

- Waktu gusur (T1) = $(L / Vf) \times 60$
= $(0,1 / 3) \times 60$
= 2 menit

- Waktu kembali (T2) = $(L / Vr) \times 60$
= $(0,1 / 5) \times 60$
= 1,2 menit

- Waktu lain – lain (T3) = 0,05 menit

$$Ts = T1 + T2 + T3$$



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

$$= 2 + 1,2 + 0,05$$

$$= 3,25 \text{ menit}$$

$$\text{Produktifitas (Q)} = \frac{q \times F_b \times F_m \times 60}{T_s \times F_k}$$

$$= \frac{5,4 \times 1 \times 1 \times 60}{3,25 \times 1,2}$$

$$= 68,95 \text{ m}^3/\text{jam}$$

- Tenaga kerja

$$\text{Produktifitas (Q)} = Q \text{ Excavator}$$

$$= 192,98 \text{ m}^3/\text{jam}$$

- d. 5.01(2) – Galian struktur kedalaman 2 – 4 m

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan galian struktur kedalaman 2 – 4 m terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Galian Struktur Kedalaman 2 – 4 M

Tenaga Kerja/Alat	Jumlah Orang/Unit
Mandor	1
Pekerja	10
Excavator	1
Bulldozer	1

Perhitungan produktifitas alat dan tenaga kerja:

$$\text{Jarak rata – rata pengupasan oleh bulldozer (L)} = 0,1 \text{ km}$$

$$\text{Jam kerja efektif per hari (Tk)} = 7 \text{ jam}$$

$$\text{Faktor oengembangan bahan (Fk)} = 1,2$$

$$\text{Pengurugan kembali (backfill) untuk struktur (Uk)} = 100\% \text{ m}^3$$



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

- Excavator

$$\text{Kapasitas bucket (V)} = 0,93 \text{ m}^3$$

$$\text{Faktor bucket (Fb)} = 1$$

$$\text{Faktor efisiensi alat (Fa)} = 0,83$$

$$\text{Faktor konversi (Fv)} = 1$$

$$\text{Berat isi material (Bim)} = 0,85$$

Waktu siklus (Ts1):

- Menggali, memuat (T1) = 0,32 menit

$$Ts1 = T1 \times Fv$$

$$= 0,32 \times 1$$

$$= 0,32 \text{ menit}$$

$$\text{Produktifitas (Q)} = \frac{V \times Fb \times Fa \times 60 \times Fk}{Ts1}$$

$$= \frac{0,93 \times 1 \times 0,83 \times 60 \times 1,2}{0,32}$$

$$= 173,68 \text{ m}^3/\text{jam}$$

- Bulldozer

$$\text{Faktor pisau (blade) (Fb)} = 1$$

$$\text{Faktor efisiensi kerja (Fa)} = 0,83$$

$$\text{Kecepatan mengupas (Vf)} = 3 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kecepatan mundur (Vr)} = 5 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kapasitas pisau (q)} = 5,4 \text{ m}^3$$

$$\text{Faktor kemiringan (grade) (Fm)} = 1$$

Waktu siklus (Ts):

- Waktu gusur (T1) = $(L / Vf) \times 60$

$$= (0,1 / 3) \times 60$$



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

= 2 menit

- Waktu kembali (T2) = $(L / Vr) \times 60$
= $(0,1 / 5) \times 60$
= 1,2 menit
- Waktu lain – lain (T3) = 0,05 menit

$$T_s = T_1 + T_2 + T_3$$

$$= 2 + 1,2 + 0,05$$

$$= 3,25 \text{ menit}$$

$$\text{Produktifitas (Q)} = \frac{q \times F_b \times F_m \times 60}{T_s \times F_k}$$

$$= \frac{5,4 \times 1 \times 1 \times 60}{3,25 \times 1,2}$$

$$= 68,95 \text{ m}^3/\text{jam}$$

- Tenaga kerja
Produktifitas (Q) = Q Excavator
= 173,68 m³/jam

Divisi VI – Drainase

- a. 6.06(4b) – Saluran U tipe DS -4

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan saluran U tipe DS -4 terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan saluran U Tipe DS -4

Tenaga Kerja/Alat	Jumlah Orang/Unit
Mandor	1
Tukang	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

Pekerja	10
Beton Mixer	1
Water Tank Truck	1
Concrete Vibrator	1

Perhitungan produktifitas alat dan tenaga kerja:

Jarak rata – rata base camp ke lokasi pekerjaan (L) = 8,73 km

Jam kerja efektif per hari (Tk) = 7 jam

- Beton mixer

Kapasitas alat (V) = 500 liter

Faktor efesiensi alat (Fa) = 0,83

Waktu siklus (Ts):

- Memuat (T1) = 5 menit

- Mengaduk (T2) = 3 menit

- Menuang (T3) = 1 menit

- Tunggu, dll (T4) = 1 menit

Ts = T1 + T2 + T3 + T4

= 5 + 3 + 1 + 1

= 10 menit

Produktifitas (Q) = $\frac{V \times Fa \times 60}{1000 \times Ts}$

= $\frac{500 \times 0,83 \times 60}{1000 \times 10}$

= 6,225 m³/jam

- Water tank truck

Volume tanki air (V) = 4 m³

Kebutuhan air / m³ beton (Wc) = 0,19 m³

Faktor efesiensi alat (Fa) = 0,83

Kapasitas pompa air (n) = 1 kali



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

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{V \times Fa \times n}{Wc} \\ &= \frac{4 \times 0,83 \times 1}{0,19} \\ &= 44,77 \text{ m' /jam} \end{aligned}$$

- Concrete Vibrator

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= Q \text{ beton mixer} \\ &= 6,225 \text{ m' /jam} \end{aligned}$$

- Tenaga kerja

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= Q \text{ beton mixer} \\ &= 6,225 \text{ m' /jam} \end{aligned}$$

Divisi VII – Subgrade

- a. 7.01 – Persiapan tanah dasar

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan persiapan tanah dasar terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Persiapan Tanah Dasar

Tenaga Kerja/Alat	Jumlah Orang/Unit
Mandor	1
Pekerja	4
Motor Grader	1
Vibrator Roller	1

Perhitungan produktifitas alat dan tenaga kerja:

$$\text{Jam efektif kerja per hari (Tk)} = 7 \text{ jam}$$



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

- Motor grader

$$\text{Panjang operasi grader sekali jalan (Lh)} = 50 \text{ m}$$

$$\text{Lebar efektif kerja blade (b)} = 2,6 \text{ m}$$

$$\text{Lebar overlap (bo)} = 0,3 \text{ m}$$

$$\text{Faktor efisiensi alat (Fa)} = 0,8$$

$$\text{Kecepatan rata – rata alat (v)} = 4 \text{ km/jam}$$

$$\text{Jumlah lintasan (n)} = 4 \text{ lintasan}$$

$$\text{Jumlah lajur lintasan (N)} = 2 \text{ jalur}$$

Waktu siklus (Ts1):

$$\begin{aligned} - \text{ Perataan 1 kali lintasan (T1)} &= \frac{Lh \times 60}{v \times 1000} \\ &= \frac{50 \times 60}{4 \times 1000} \\ &= 0,75 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$- \text{ Lain – lain (T2)} = 1 \text{ menit}$$

$$Ts1 = T1 + T2$$

$$= 0,75 + 1$$

$$= 1,75 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned} \text{Prdouktifitas (Q)} &= \frac{Lh \times (N(b-bo)+bo) \times Fa \times 60}{n \times Ts1} \\ &= \frac{50 \times (2(2,6-0,3)+0,3) \times 0,8 \times 60}{4 \times 1,75} \end{aligned}$$

$$= 1.680 \text{ m}^2/\text{jam}$$

- Vibrator roller

$$\text{Kecepatan rata – rata alat (v)} = 4 \text{ km/jam}$$

$$\text{Lebar efektif pemadatan (b)} = 1,48 \text{ m}$$

$$\text{Jumlah lintasan (n)} = 6 \text{ lintasan}$$

$$\text{Lajur lintasan (N)} = 3 \text{ jalur}$$



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

Lebar overlap (bo) = 0,3 m

Faktor efesiensi alat (Fa) = 0,83

$$\begin{aligned}
 \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{(v \times 1000) \times (N(b-bo)+bo) \times Fa}{n} \\
 &= \frac{(4 \times 1000) \times (3(1,48-0,3)+0,3) \times 0,83}{6} \\
 &= 2.124,8 \text{ m}^2/\text{jam}
 \end{aligned}$$

- Tenaga kerja
 Produktifitas (Q) = Q Motor grader
 = 1.680 m²/jam

Divisi VIII – Lapis Pondasi Agregade

- a. 8.01(1) – Lapis pondasi agregat kelas A

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan lapis pondasi agregat kelas A terdapat pada tabel di bawah ini.

*Tabel Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang
 Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat
 Kelas A*

Tenaga Kerja/Alat	Jumlah Orang/Unit
Mandor	1
Pekerja	7
Wheel Loader	1
Dump Truck	1
Motor Grader	1
Tandem Roller	1
Watertank Truck	1

Perhitungan produktifitas alat dan tenaga kerja:



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

Jarak rata – rata base camp ke lokasi pekerjaan (L)	= 8,73 km
Jam kerja efektif pper hari (Tk)	= 7 jam
Tebal lapis agregat padat (t)	= 0,15 m
Berat isi padat (Bip)	= 1,81 ton/m ³
Berat isi agregat (lepas) (Bil)	= 1,51 ton/m ³

- Wheel loader

Kapasitas bucket (V) = 1,5 m³

Faktor bucket (Fb) = 0,85

Faktor efesiensi alat (Fa) = 0,83

Waktu siklus (Ts):

- Memuat dan lain – lain (Ts1) = 0,45 menit

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts1 \times Bip/Bil} \\ &= \frac{1,5 \times 0,85 \times 0,83 \times 60}{0,45 \times 1,81/1,51} \\ &= 117,71 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

- Dump truck

Kapasitas bak (V) = 3,5 ton

Faktor efesiensi alat (Fa) = 0,8

Kecepatan rata – rata bermuatan (v1) = 20 km/jam

Kecepatan rata – rata kosong (v2) = 30 km/jam

Waktu siklus (Ts2):

- Waktu memuat (T1) = $\frac{V \times 60}{Q \times Bil}$

$$= \frac{3,5 \times 60}{117,71 \times 1,51}$$

= 1,18 menit

- Waktu tempuh isi (T2) = (L / v1) x 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

$$= (8,73 / 20) \times 60$$

$$= 26,18 \text{ menit}$$

- Waktu tempuh kosong (T3) = $(L / v2) \times 60$
= $(8,73 / 30) \times 60$
= 17,45 menit

- Lain – lain termasuk menurunkan agregat (T4) = 2 menit

$$\begin{aligned} Ts2 &= T1 + T2 + T3 + T4 \\ &= 1,18 + 26,18 + 17,45 + 2 \\ &= 46,81 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{V \times Fa \times 60}{Bip \times Ts2} \\ &= \frac{3,5 \times 0,8 \times 60}{1,81 \times 46,81} \\ &= 1,98 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

- Motor grader

Panjang hamparan (Lh) = 50 m

Lebar efektif kerja blade (b) = 1 m

Lebar overlap (bo) = 0,3 m

Faktor efisiensi alat (Fa) = 4 km/jam

Kecepatan rata – rata alat (v) = 4 km/jam

Jumlah lintasan (n) = 2 lintasan

Jumlah lajur (N) = 1 lajur

Waktu siklus (Ts3):

- Perataan 1 lintasan (T1) = $\frac{Lh \times 60}{v \times 1000}$
= $\frac{50 \times 60}{4 \times 1000}$
= 0,75 menit



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

- Lain – lain (T2) = 1 menit

$$Ts3 = T1 + T2$$

$$= 0,75 + 1$$

$$= 1,75 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{Lh \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa \times 60}{n \times Ts3} \\ &= \frac{50 \times (1(1-0,3)+0,3) \times 0,15 \times 4 \times 60}{2 \times 1,75} \\ &= 106,71 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

- Tandem roller

Kecepatan rata – rata (v) = 1,5 km/jam

Lebar efektif pemadatan (b) = 1 m

Jumlah lintasan (n) = 2 lintasan

Jumlah lajur lintasan (N) = 1

Lebar overlap (bo) = 0,3

Faktor efesiensi alat (Fa) = 0,75

- Watertank truck

Volume tanki air (V) = 4 m³

Kebutuhan air / m³ agregat padat (Wc) = 0,07 m³

Kapasitas pompa air (pa) = 100 liter/menit

Faktor efesiensi alat (Fa) = 0,83

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{pa \times Fa \times 60}{1000 \times Wc} \\ &= \frac{100 \times 0,83 \times 60}{1000 \times 0,07} \\ &= 71,14 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$



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

- Tenaga kerja
 Produktifitas (Q) = Q Wheel loader
 = 117,71 m³/jam

Divisi IX – Perkerasan

a. 9.08(1) – Perkerasan beton

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan perkerasan beton terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Perkerasan Beton

Tenaga Kerja/Alat	Jumlah Orang/Unit
Mandor	3
Tukang	14
Pekerja	28
Wheel Loader	1
Concrete Pan Mixer	1
Truck Mixer	1
Concete Vibrator	1
Water Tank Truck	1
Concrete Paving Machien	1

Perhitungan produktifitas alat dan tenaga kerja:

- Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan (L) = 8,73 km
 Jam kerja efektif per-hari (Tk) = 7 jam
 Tebal lapis perkerasan beton padat (t) = 0,3 m



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

- Wheel loader
Kapasitas bucket (V) = 1,5 m³
Faktor bucket (Fb) = 0,85
Faktor efisiensi alat (Fa) = 0,83

Waktu siklus (Ts1) :

- Muat (T1) = 0,55 menit
- Lain – lain (T2) = 1 menit

$$\begin{aligned} Ts1 &= T1 + T2 \\ &= 0,55 + 1 \\ &= 1,55 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts1} \\ &= \frac{1,5 \times 0,85 \times 0,83 \times 60}{1,55} \\ &= 40,95 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

- Concrete pan mixer
Kapasitas alat (V) = 600 liter
Faktor efisiensi alat (Fa) = 0,83

Waktu siklus (Ts) :

- Mengisi (T1) = 0,5 menit
- Mengaduk (T2) = 0,5 menit
- Menuang (T3) = 0,25 menit
- Tunggu, dll (T4) = 0,25 menit

$$\begin{aligned} Ts &= T1 + T2 + T3 + T4 \\ &= 0,5 + 0,5 + 0,25 + 0,25 \\ &= 1,5 \text{ menit} \end{aligned}$$



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

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{V \times Fa \times 60}{1000 \times Ts} \\ &= \frac{600 \times 0,83 \times 60}{1000 \times 1,5} \\ &= 19,92 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

- Truck mixer

$$\text{Kapasitas drum (V)} = 5 \text{ m}^3$$

$$\text{Faktor efisiensi alat (Fa)} = 0,83$$

$$\text{Kecepatan rata – rata isi (v1)} = 30 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kecepatan rata – rata kosong (v2)} = 40 \text{ km/jam}$$

Waktu siklus (Ts2) :

- Mengisi (T1) = $(V / Q1) \times 60$
= $(5 / 19,92) \times 60$
= 15,06 menit

- Mengangkut (T2) = $(L / v1) \times 60$
= $(8,73 / 30) \times 60$
= 17,4 menit

- Kembali (T3) = $(L / v2) \times 60$
= $(8,73 / 40) \times 60$
= 13,05 menit

- Menumpahkan (T4) = 3 menit

$$\begin{aligned} Ts2 &= T1 + T2 + T3 + T4 \\ &= 15,06 + 17,4 + 13,05 + 3 \\ &= 48,51 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{V \times Fa \times 60}{Ts3} \\ &= \frac{5 \times 0,83 \times 60}{48,51} \end{aligned}$$



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

$$= 5,133 \text{ m}^3/\text{jam}$$

- Concrete vibrator

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= Q \text{ Concrete pan mixer} \\ &= 19,92 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

- Water Tank Truck

$$\begin{aligned} \text{Volume tanki air (V)} &= 4 \text{ m}^3 \\ \text{Kebutuhan air / m}^3 \text{ beton (Wc)} &= 0,21 \text{ m}^3 \\ \text{Faktor efesiensi alat (Fa)} &= 0,83 \\ \text{Kapasitas pompa air (Pa)} &= 100 \text{ liter/menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{\text{Pa} \times \text{Fa} \times 60}{1000 \times \text{Wc}} \\ &= \frac{100 \times 0,83 \times 60}{1000 \times 0,21} \\ &= 23,71 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

- Concrete paving machine

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas (lebar hamparan) (b)} &= 3 \text{ m} \\ \text{Tebal hamparan (t)} &= 0,3 \text{ m} \\ \text{Kecepatan menghampar (v)} &= 3 \text{ m/menit} \\ \text{Faktor efesiensi aalat (Fa)} &= 0,83 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= b \times t \times \text{Fa} \times v \times 60 \\ &= 3 \times 0,3 \times 3 \times 0,83 \times 60 \\ &= 134,46 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

- Tenaga kerja

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= Q \text{ Concrete pan mixer} \\ &= 19,92 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$



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

b. 9.09 – Lean concrete

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan lean concrete terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Lean Concrete

Tenaga Kerja/Alat	Jumlah Orang/Unit
Mandor	2
Tukang	8
Pekerja	30
Wheel Loader	1
Concrete Pan Mixer	1
Truck Mixer	1
Concrete Vibrator	1
Water Tank Truck	1
Concrete Paving Machien	1

Perhitungan produktifitas alat dan tenaga kerja:

Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan (L) = 8,73 km

Jam kerja efektif per-hari (Tk) = 7 jam

Tebal lapis pondasi bawah beton kurus (t) = 0,1 m

- Wheel loader
 - Kapasitas bucket (V) = 1,5 m³
 - Faktor bucket (Fb) = 0,85
 - Faktor efesiensi alat (Fa) = 0,83



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

Waktu siklus (Ts1) :

- Muat (T1) = 0,55 menit
- Lain – lain (T2) = 1 menit

$$\begin{aligned} Ts1 &= T1 + T2 \\ &= 0,55 + 1 \\ &= 1,55 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts1} \\ &= \frac{1,5 \times 0,85 \times 0,83 \times 60}{1,55} \\ &= 40,95 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

- Concrete pan mixer

Kapasitas alat (V) = 600 liter

Faktor efisiensi alat (Fa) = 0,83

Waktu siklus (Ts) :

- Mengisi (T1) = 0,5 menit
- Mengaduk (T2) = 0,5 menit
- Menuang (T3) = 0,25 menit
- Tunggu, dll (T4) = 0,25 menit

$$\begin{aligned} Ts &= T1 + T2 + T3 + T4 \\ &= 0,5 + 0,5 + 0,25 + 0,25 \\ &= 1,5 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{V \times Fa \times 60}{1000 \times Ts} \\ &= \frac{600 \times 0,83 \times 60}{1000 \times 1,5} \end{aligned}$$



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

$$= 19,92 \text{ m}^3/\text{jam}$$

- Truck mixer

$$\text{Kapasitas drum (V)} = 5 \text{ m}^3$$

$$\text{Faktor efisiensi alat (Fa)} = 0,83$$

$$\text{Kecepatan rata – rata isi (v1)} = 30 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kecepatan rata – rata kosong (v2)} = 40 \text{ km/jam}$$

Waktu siklus (Ts2) :

- Mengisi (T1) $= (V / Q1) \times 60$
 $= (5 / 19,92) \times 60$
 $= 15,06 \text{ menit}$

- Mengangkut (T2) $= (L / v1) \times 60$
 $= (8,73 / 30) \times 60$
 $= 17,4 \text{ menit}$

- Kembali (T3) $= (L / v2) \times 60$
 $= (8,73 / 40) \times 60$
 $= 13,05 \text{ menit}$

- Menumpahkan (T4) = 3 menit

$$\begin{aligned} \text{Ts2} &= T1 + T2 + T3 + T4 \\ &= 15,06 + 17,4 + 13,05 + 3 \\ &= 48,51 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{V \times Fa \times 60}{\text{Ts3}} \\ &= \frac{5 \times 0,83 \times 60}{48,51} \\ &= 5,133 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

- Concrete vibrator



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

$$\begin{aligned}\text{Produktifitas (Q)} &= Q \text{ Concrete pan mixer} \\ &= 19,92 \text{ m}^3/\text{jam}\end{aligned}$$

- Water Tank Truck

$$\begin{aligned}\text{Volume tanki air (V)} &= 4 \text{ m}^3 \\ \text{Kebutuhan air / m}^3 \text{ beton (Wc)} &= 0,21 \text{ m}^3 \\ \text{Faktor efesiensi alat (Fa)} &= 0,83 \\ \text{Kapasitas pompa air (Pa)} &= 100 \text{ liter/menit}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Produktifitas (Q)} &= \frac{\text{Pa} \times \text{Fa} \times 60}{1000 \times \text{Wc}} \\ &= \frac{100 \times 0,83 \times 60}{1000 \times 0,21} \\ &= 23,71 \text{ m}^3\end{aligned}$$

- Concrete paving machine

$$\begin{aligned}\text{Kapasitas (lebar hamparan) (b)} &= 3 \text{ m} \\ \text{Tebal hamparan (t)} &= 0,1 \text{ m} \\ \text{Kecepatan menghampar (v)} &= 6 \text{ m/menit} \\ \text{Faktor efesiensi aalat (Fa)} &= 0,83\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Produktifitas (Q)} &= b \times t \times \text{Fa} \times v \times 60 \\ &= 3 \times 0,1 \times 0,83 \times 6 \times 60 \\ &= 89,64 \text{ m}^3/\text{jam}\end{aligned}$$

- Tenaga kerja

$$\begin{aligned}\text{Produktifitas (Q)} &= Q \text{ Concrete pan mixer} \\ &= 19,92 \text{ m}^3/\text{jam}\end{aligned}$$



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. 10.01(10) – Beton struktur kelas C-1 (DPT)

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan beton struktur kelas C-1 (DPT) terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Beton Struktur Kelas C-1 (DPT)

Alat / Tenaga Kerja	Jumlah Orang/Unit
Mandor	1
Tukang	2
Pekerja	2
Concrete Pan Mixer	1
Truck Mixer	1
Water Tank Truck	1
Concrete Pump	1

Perhitungan produktifitas alat dan tenaga kerja:

Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan (L) = 8,73 km

Jam kerja efektif per-hari (Tk) = 7 jam

- Concrete Pan Mixer
 - Kapasitas alat (V) = 600 liter
 - Faktor efisiensi alat (Fa) = 0,83
 - Waktu siklus (Ts) :
 - Memuat (T1) = 1 menit
 - Mengaduk (T2) = 1 menit
 - Menuang (T3) = 0,5 menit
 - Tunggu, dll (T4) = 0,5 menit



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

$$\begin{aligned}T_s &= T_1 + T_2 + T_3 + T_4 \\ &= 1 + 1 + 0,5 + 0,5 \\ &= 3 \text{ menit}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Produktifitas (Q)} &= \frac{V \times F_a \times 60}{1000 \times T_s} \\ &= \frac{600 \times 0,83 \times 60}{1000 \times 3} \\ &= 9,96 \text{ m}^3/\text{jam}\end{aligned}$$

- Truck Mixer

$$\text{Kapasitas drum (V)} = 5 \text{ m}^3$$

$$\text{Faktor efisiensi alat (F}_a\text{)} = 0,83$$

$$\text{Kecepatan rata – rata bermuatan (v}_1\text{)} = 20 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kecepatan rata – rata kosong (v}_2\text{)} = 30 \text{ km/jam}$$

Waktu siklus (Ts2) :

- Memuat (T1) $= (V / Q_1) \times 60$
 $= (5 / 9,96) \times 60$
 $= 30,12 \text{ menit}$

- Tempuh isi (T2) $= (L / v_1) \times 60$
 $= (8,73 / 20) \times 60$
 $= 26,19 \text{ menit}$

- Tempuh kosong (T3) $= (L / v_2) \times 60$
 $= (8,73 / 30) \times 60$
 $= 17,46 \text{ menit}$

- Menumpahkan (T4) = 5 menit

$$\begin{aligned}T_{s2} &= T_1 + T_2 + T_3 + T_4 \\ &= 30,12 + 26,19 + 17,46 + 5 \\ &= 78,77 \text{ menit}\end{aligned}$$



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

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{V \times Fa \times 60}{Ts2} \\ &= \frac{5 \times 0,83 \times 60}{78,77} \\ &= 3,16 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$

- Water Tank Truck
Volume tanki air (V) = 4 m³
Kebutuhan air / m³ beton (Wc) = 0,19 m³
Faktor efisiensi alat (Fa) = 0,83
Kapasitas pompa air (Pa) = 100 liter/menit

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{Pa \times Fa \times 60}{1000 \times Wc} \\ &= \frac{100 \times 0,83 \times 60}{1000 \times 0,19} \\ &= 26,21 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

- Concrete pump
Kapasitas (V1) = 8 m³
Faktor efisiensi alat (Fa) = 0,83
Waktu siklus (Ts2) :

- Waktu pengecoran (T1) = 0,19 menit
 - Waktu lian – lain (T2) = 15 menit
- $$Ts2 = T1 + T2$$

$$\begin{aligned} &= 0,19 + 15 \\ &= 15,19 \text{ menit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{V1 \times Fa \times 60}{Ts2} \\ &= \frac{8 \times 0,83 \times 60}{15,19} \\ &= 26,23 \text{ m}^3/\text{jam} \end{aligned}$$



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

- Tenaga kerja
 Produktifitas (Q) = Q concrete pump
 = 26,23 m³/jam

b. 10.02(2) – Beton struktur kelas E (LC)

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan beton struktur kelas E (LC) terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Beton Struktur Kelas E (LC)

Alat / Tenaga Kerja	Jumlah Orang/Unit
Mandor	1
Tukang Pekerja	2
Concrete Pan Mixer	1
Truck Mixer	1
Water Tank Truck	1
Concrete Pump	1

Perhitungan produktifitas alat dan tenaga kerja:

Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan (L) = 8,73 km

Jam kerja efektif per-hari (Tk) = 7 jam

- *Concrete Pan Mixer*
 Kapasitas alat (V) = 600 liter
 Faktor efisiensi alat (Fa) = 0,83



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

Waktu siklus (Ts) :

- Memuat (T1) = 1 menit
- Mengaduk (T2) = 1 menit
- Menuang (T3) = 0,5 menit
- Tunggu, dll (T4) = 0,5 menit

$$Ts = T1 + T2 + T3 + T4$$

$$= 1 + 1 + 0,5 + 0,5$$

$$= 3 \text{ menit}$$

Produktifitas (Q)

$$= \frac{V \times Fa \times 60}{1000 \times Ts}$$

$$= \frac{600 \times 0,83 \times 60}{1000 \times 3}$$

$$= 9,96 \text{ m}^3/\text{jam}$$

- Truck Mixer

$$\text{Kapasitas drum (V)} = 5 \text{ m}^3$$

$$\text{Faktor efisiensi alat (Fa)} = 0,83$$

$$\text{Kecepatan rata – rata bermuatan (v1)} = 20 \text{ km/jam}$$

$$\text{Kecepatan rata – rata kosong (v2)} = 30 \text{ km/jam}$$

Waktu siklus (Ts2) :

- Memuat (T1) = $(V / Q1) \times 60$
 = $(5 / 9,96) \times 60$
 = 30,12 menit

- Tempuh isi (T2) = $(L / v1) \times 60$
 = $(8,73 / 20) \times 60$
 = 26,19 menit

- Tempuh kosong (T3) = $(L / v2) \times 60$
 = $(8,73 / 30) \times 60$
 = 17,46 menit

- Menumpahkan (T4) = 5 menit

$$Ts2 = T1 + T2 + T3 + T4$$



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

$$= 30,12 + 26,19 + 17,46 + 5$$

$$= 78,77 \text{ menit}$$

$$\text{Produktifitas (Q)} = \frac{V \times Fa \times 60}{Ts2}$$

$$= \frac{5 \times 0,83 \times 60}{78,77}$$

$$= 3,16 \text{ m}^3/\text{jam}$$

- Water Tank Truck
 - Volume tanki air (V) = 4 m³
 - Kebutuhan air / m³ beton (Wc) = 0,19 m³
 - Faktor efesiensi alat (Fa) = 0,83
 - Kapasitas pompa air (Pa) = 100 liter/menit

$$\text{Produktifitas (Q)} = \frac{Pa \times Fa \times 60}{1000 \times Wc}$$

$$= \frac{100 \times 0,83 \times 60}{1000 \times 0,19}$$

$$= 26,21 \text{ m}^3$$

- Concrete pump
 - Kapasitas (V1) = 8 m³
 - Faktor efesiensi alat (Fa) = 0,83
 - Waktu siklus (Ts2) :
 - Waktu pengecoran (T1) = 0,19 menit
 - Waktu lian – lain (T2) = 15 menit

$$Ts2 = T1 + T2$$

$$= 0,19 + 15$$

$$= 15,19 \text{ menit}$$

$$\text{Produktifitas (Q)} = \frac{V1 \times Fa \times 60}{Ts2}$$



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

$$= \frac{8 \times 0,83 \times 60}{15,19}$$

$$= 26,23 \text{ m}^3/\text{jam}$$

- Tenaga kerja
Produktifitas (Q) = Q concrete pump
= 26,23 m³/jam

c. 10..02(2) – Batang baja tulangan ulir BJTD-40

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan batang baja tulangan ulir BJTD-40 terdapat pada tabel di bawah ini.

*Tabel Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang
Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Batang Baja Tulangan
Ulir BJTD-40*

Alat / Tenaga Kerja	Jumlah Unit / Orang
Mandor	10
Tukang	10
Pekerja	30

Perhitungan produktifitas tenaga kerja:

Pekerjaan penulangan dilakukan secara manual. Diasumsikan 1 mandor, 1 tukang dan 3 pekerjan dapat mengerjakan sebanyak 28,57 kg/jam. Maka produktifitas dengan 10 mandor, 10 tukang, dan 30 pekerja dapat dihiitung seperti berikut :

$$\text{Produktifitas (Q)} = 10 \times 28,57$$

$$= 285,71 \text{ kg/jam}$$



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

- d. 10.07(05) - Tiang cor beton cast-in-place d=100cm dengan pemantauan ultrasonik lubang bor

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan Tiang cor beton cast-in-place d=100cm dengan pemantauan ultrasonik lubang bor terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Tiang Cor Beton Cast-In-Place D=100cm Dengan Pemantauan Ultrasonik Lubang Bor

Tenaga Kerja/Alat	Jumlah Orang/Unit
Mandor	1
Tukang	3
Pekerja	6
Bore Pile Machine	1
Concrete Pump	1

Perhitungan produktifitas alat dan tenaga kerja:

- Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan (L) = 8,73 km
 Jam kerja efektif per-hari (Tk) = 7 jam
 Panjang tiang (p) = 29 m
 Ukuran diameter tiang bor beton (Uk) = 1 m
 Kebutuhan beton per m' (Ub) = 0,79 m³/m'

- Bore pile machine
 - Kapasitas (V1) = 2.000 m'
 - Faktor efesiensi alat (Fa) = 0,83
 - Waktu siklus (Ts1):



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

- Waktu penggeseran dan penyetelan titik bor (T1) = 15 menit
- Waktu pengeboran dan pembuangan galian (T2) = 45 menit
- Waktu pemasangan chasing (T3) = 15 menit
- Waktu pemasangan tulangan (T4) = 30 menit
- Waktu pengecoran (T5) = 45 menit
- Waktu lain – lain (T6) = 15 menit

$$\begin{aligned}
 Ts1 &= T1 + T2 + T3 + T4 + T5 \\
 &= 15 + 45 + 15 + 30 + 45 + 15 \\
 &= 165 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{V1 \times Fa \times 60}{Ts1} \\
 &= \frac{2000 \times 0,83 \times 60}{165} \\
 &= 603,64 \text{ m}^3/\text{jam}
 \end{aligned}$$

- Concrete pump
 - Kapasitas (V2) = 8 m³
 - Faktor efisiensi alat (Fa) = 0,83
 - Waktu siklus (Ts2):
 - Waktu pengecoran (T1) = 45 menit
 - Waktu lain – lain (T2) = 15 menit

$$\begin{aligned}
 Ts2 &= T1 + T2 \\
 &= 45 + 15 \\
 &= 60 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

$$\text{Produktufutas (Q)} = \frac{V2 \times Fa \times 60}{Ts2 \times Ub}$$



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

$$= \frac{8 \times 0,83 \times 60}{60 \times 0,79}$$

$$= 8,45 \text{ m}^2/\text{jam}$$

- Tenaga kerja

$$\text{Produktifitas (Q)} = Q \text{ Bore pile machine}$$

$$= 603,64 \text{ m}^2/\text{jam}$$

Divisi XII – Pekerjaan Lain – Lain

- a. 12.01(1) – Solid sodding

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan solid sodding terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel ... Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Solid Sodding

Tenaga Kerja/Alat	Jumlah Orang/Unit
Mandor	1
Tukang	2
Pekerja	4

Perhitungan produktifitas tenaga kerja:

Pekerjaan *solid sodding* dilakukan secara manual. Diasumsikan 1 mandor, 2 tukang dan 4 pekerja dapat mengerjakan sebanyak 14,29 m²/jam.

$$\text{Produktifitas (Q)} = 14,29 \text{ m}^2/\text{jam}$$

- b. 12.06(11) – Guardrail kendaraan tipe A

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan guardrail kendaraan tipe A terdapat pada tabel di bawah ini.



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 Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Guardrail Kendaraan Tipe A

Tenaga Kerja/Alat	Jumlah Orang/Unit
Mandor	1
Tukang	2
Pekerja	8
Dump Truck	1

Perhitungan produktifitas alat dan tenaga kerja:

Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan (L) = 8,73 km

Jam kerja efektif per-hari (Tk) = 7 jam

- Dump truck

Kapasitas 1 kali angkut (Cp) = 15 m³

Waktu siklus (Ts):

- Memuat (T1) = 50 menit

- Angkut (T2) = $\frac{2 \times L \times 60}{25 \text{ km/jam}}$

$$= \frac{2 \times 8,73 \times 60}{25 \text{ km/jam}}$$

$$= 41,76 \text{ menit}$$

- Menurunkan (T3) = 60 menit

- Lain – lain (T4) = 30 menit

$$Ts = T1 + T2 + T3 + T4$$

$$= 50 + 41,76 + 60 + 30$$

$$= 181,76 \text{ menit}$$



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

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= \frac{Cp \times 60}{Ts} \\ &= \frac{15 \times 60}{181,76} \\ &= 5 \text{ m}^2/\text{jam} \end{aligned}$$

- Tenaga kerja

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= Q \text{ Dump truck} \\ &= 5 \text{ m}^2/\text{jam} \end{aligned}$$

- c. 12.09(1) – Marka jalan tipe A (penerapan umum)

Jumlah alat dan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam pekerjaan marka jalan type A terdapat pada tabel di bawah ini.

Tabel Kebutuhan Alat Dan Tenaga Kerja Yang Dibutuhkan Dalam Pekerjaan Marka Jalan Type A

Alat / Tenaga Kerja	Jumlah Unit/Orang
Mandor	1
Tukang	3
Pekerja	8
Compressor	1
Dump Truck	1

Perhitungan produktifitas alat dan tenaga kerja:

$$\begin{aligned} \text{Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan (L)} &= 8,73 \text{ km} \\ \text{Jam kerja efektif per-hari (Tk)} &= 7 \text{ jam} \\ \text{Faktor kehilangan material (Fh)} &= 1,05 \\ \text{Tebal lapisan cat secara manual (t)} &= 0,002 \text{ m} \\ \text{Berat jenis bahan cat (Bj)} &= 1 \text{ kg/liter} \end{aligned}$$

- Compressor



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

$$\text{Kapasitas penyempromptan (V)} = 40 \text{ liter /jam}$$

$$\text{Jumlah cat cair (R)} = 2 \text{ liter/m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= V / R \\ &= 40 / 2 \\ &= 20 \text{ m}^2/\text{jam} \end{aligned}$$

- Dump Truck

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= Q \text{ compressor} \\ &= 20 \text{ m}^2/\text{jam} \end{aligned}$$

- Tenaga kerja

$$\begin{aligned} \text{Produktifitas (Q)} &= Q \text{ compressor} \\ &= 20 \text{ m}^2/\text{jam} \end{aligned}$$



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



LAMPIRAN 3 – GAMBAR