

SKRIPSI

**PERHITUNGAN BIAYA DAN PRODUKTIVITAS ALAT BERAT
PADA PROYEK REABILITASI JALAN DALAM KOTA TONDANO**

Disusun Oleh:

RIEKI BAWELLE

NIM: 19013022



DAFTAR ISI

JUDUL/COVER

ABSTRAK

KATA PENGANTAR..... i

DAFTAR ISI..... ii

DAFTAR TABELiv

DAFTAR GAMBAR.....viii

BAB 1 PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 1

1.3 Tujuan Penelitian 2

1.4 Manfaat Penelitian 2

1.5 Batasan Masalah..... 2

1.6 Sistematika Penulisan 2

BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... 4

2.1 Produktivitas Alat Berat 4

2.1.1 Faktor Efisiensi Alat 4

2.1.2 Koefisien Bahan 5

2.1.3 Kapasitas Dan Faktor Isi *Bucket* 7

2.1.4 Lebar Pemasangan Dan Jumlah Lintasan Alat Pemasad 8

2.1.5 Waktu Siklus 9

2.2 Kapasitas Produksi Alat-alat Yang Ditinjau 9

2.2.1 *Asphalt Mixing Plant* 9

2.2.2 *Asphalt Finisher* 10

2.2.3 *Dump Truck*..... 11

2.2.4 *Excavator* 12

2.2.5 Generator Set	13
2.2.6 Motor Grader	14
2.2.7 Wheel Loader	15
2.2.8 Tandem Roller	16
2.2.9 Pnuematic Tire Roller	16
2.2.10 Vibrator Roller	17
2.1.11 Tronton	18
2.1.12 Air Compressor	19
2.1.13 Asphalt Distributor	20
2.3 Hipotesis	20
2.4 Hasil Penelitian Yang Relevan	20
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Data Proyek Dan Lokasi Proyek	22
3.2 Bagan Alir Penelitian	23
3.3 Jenis Data Dan Metode Pengumpulan Data	24
3.4 Pekerjaan Yang Ditinjau	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Harga Satuan Dasar	25
4.2 Perhitungan Produktivitas Alat Berat	26
BAB V PENUTUP	59
5.1 Kesimpulan	59
5.1 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	65

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam pembangunan konstruksi, penggunaan alat berat digunakan karena lebih mempermudah dan mempercepat pekerjaan dibandingkan dengan hanya menggunakan alat manual. Manusia membutuhkan bantuan dari alat berat pada saat melakukan pekerjaan pembangunan proyek konstruksi. Produktivitas alat berat merupakan faktor yang penting dalam proyek konstruksi, apalagi yang berskala besar.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi produktivitas alat berat seperti, tipe alat, kondisi medan yang ada di lapangan, kualitas operator, penggunaan material dan waktu siklus. Kegiatan pemindahan material merupakan siklus kerja yang dilakukan secara berulang kali. Siklus waktu adalah waktu yang diperlukan pada saat melakukan kegiatan di atas. Penggunaan alat berat pada pekerjaan konstruksi dapat mempengaruhi kemajuan pekerjaan. Produktivitas alat berat yang rendah biasa diakibatkan karena kesalahan pemilihan alat berat, perbaikan alat atau penambahan alat berat lain. Semua ini akan berdampak pada biaya. Keterlambatan dan kegagalan suatu proyek bisa disebabkan karena di dapati adanya kegagalan pada metode pelaksanaan alat berat.

Untuk mengetahui produktivitas alat berat beserta dengan biayanya, maka penulis menggunakan data-data alat berat dan biaya harga bahan baku yang ada di CV. Karya Mulia Indah sebagai bahan untuk melakukan penelitian dengan judul “Perhitungan biaya dan produktivitas alat berat”

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang saya ambil adalah sebagai berikut :

1. Berapa produktivitas setiap alat berat yang digunakan berdasarkan pekerjaan yang ditinjau, pada proyek Rehabilitasi Jalan Dalam Kota Tondano ?

2. Berapa besar biaya dari pekerjaan yang ditinjau berdasarkan produktivitas alat berat, pada proyek Rehabilitasi Jalan Dalam Kota Tondano ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang saya ambil adalah sebagai berikut :

1. Menghitung produktivitas alat berat yang digunakan, pada proyek Rehabilitasi Jalan Dalam Kota Tondano.
2. Menghitung besar biaya pekerjaan yang ditinjau dengan penggunaan alat berat, pada proyek Rehabilitasi Jalan Dalam Kota Tondano.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dalam penulisan penelitian ini adalah dapat memahami tentang perhitungan produktivitas alat berat sehingga pemakaian alat dapat teratur sesuai dengan yang sudah terjadwalkan dalam suatu proyek.

1.5 Batasan Masalah

Sesuai dengan penelitian ini, adapun batasan masalah yang saya ambil adalah sebagai berikut :

1. Penelitian membahas pada masalah produktivitas dan biaya alat berat yang digunakan pada proyek Rehabilitasi Jalan Dalam Kota Tondano.
2. Alat berat yang ditinjau pada penelitian skripsi ini meliputi : *Wheel Loader, Excavator, Dump Truck, Motor Grader, Vibratory Roller, Water Tanker, Asphalt Distributor, AMP, Asphalt Finisher, Tandem Roller, Pneumatic Roller.*
3. Pekerjaan yang ditinjau pada penelitian skripsi meliputi : Galian Biasa, Timbunan Pilihan Dari Sumber Galian, Penyiapan Badan Jalan, Lapis Pondasi Agregat Kelas B, Lapis Pondasi Agregat Kelas A, Lapis Resap Pengikat Aspal Cair Emulsi, Laston Lapis Aus (AC-WC).

1.6 Sistematika Penulisan

Pada penelitian ini, sistematika penulisan dapat diuraikan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN :

Bab ini terdiri dari latar belakang, identifikasi masalah, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA :

Bab ini berisi landasan teori yang akan dilakukan serta menguraikan tentang peninjauan kembali teori-teori atau pemikiran yang pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya yang disertai dengan laporan hasil penelitian yang diambil dari beberapa jurnal ilmiah.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN :

Bab ini berisikan metode-metode yang digunakan di dalam mengumpulkan data maupun dalam menganalisis data dalam menyelesaikan penelitian ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN :

Bab ini menguraikan tentang metode dan data-data penunjang yaitu data sekunder dan data primer untuk penulisan skripsi ini.

BAB V PENUTUP :

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil penelitian yang disertai dengan rekomendasi atau masukan dari penulis terkait penelitian yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA :

Berisikan daftar referensi dan literatur yang digunakan.

LAMPIRAN :

Berisikan informasi yang mendukung atau melengkapi isi dari hasil penelitian yang berupa gambar seperti foto, tabel serta surat atau dokumen dari hasil penelitian.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Produktivitas Alat Berat

Produktivitas atau biaya produksi merupakan istilah dalam kegiatan produksi sebagai perbandingan antara luaran *output* dengan masukan input. Oleh sebab itu produktivitas merupakan suatu ukuran yang menyatakan bagaimana baiknya sumber daya diatur dan dimanfaatkan untuk mencapai hasil yang baik. Produktivitas alat berat secara umum merupakan perhitungan kapasitas kerja alat berat atau kemampuan kerja alat berat dalam menghitung periode waktu (per jam). Produktivitas alat tergantung pada tipe alat, kualitas operator medan kondisi dilapangan, waktu siklus alat dan jenis material yang dikerjakan. “Alat Berat Dab PTM” perhitungan produktivitas merupakan perhitungan untuk mengetahui banyak produksi dari masing-masing alat berat.

2.1.1 Faktor Efisiensi Alat

Produktivitas kerja dari suatu alat yang diperlukan merupakan standar dari alat tersebut bekerja dalam kondisi ideal dikalikan suatu faktor dimana faktor disebut merupakan faktor efisiensi kerja alat (F_a). Efisiensi sangat tergantung pada kondisi kerja dan faktor alam lainnya seperti keadaan topografi. Keahlian operator, pemilihan standar perawatan lain-lain yang berkaitan dengan pengoperasian alat. Untuk mendapatkan nilai faktor efisiensi kerja dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Faktor Efisiensi Alat

Kondisi operasi	Pemeliharaan mesin/Kedaaan alat				
	Baiksekali	Baik	Sedang	Buruk	Buruksekali
Baik sekali	0,83	0,81	0,76	0,70	0,63
Baik	0,78	0,75	0,71	0,65	0,60
Sedang	0,72	0,69	0,65	0,60	0,54
Buruk	0,63	0,61	0,57	0,52	0,45
Buruk sekali	0,53	0,50	0,47	0,42	0,32

Angka dalam warna merah adalah tidak disarankan. Faktor efisiensi ini adalah didasarkan atas kondisi operasi dan pemeliharaan secara umum.

Sumber : Faktor Efisiensi Alat
(Permen PUPR No.1, 2022)

2.1.2 Koefisien Bahan

Bahan yang dimaksud adalah bahan/material yang memenuhi ketentuan/persyaratan yang tercantum dalam dokumen atau spesifikasi, baik mengenai jenis, kuantitas maupun komposisinya bila merupakan suatu produk campuran. Perhitungan dilakukan antara lain berdasarkan:

1. Faktor Kembang Dan Surut

Besarnya faktor konvensi bahan akan sangat tergantung pada jenis bahan, kondisi bahan dan alat yang digunakan. Untuk mendapatkan nilai faktor konvensi bahan dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Faktor Konvensi Bahan Untuk Volume Tanah/Bahan Berbutir

Jenis tanah	Kondisi Tanah semula	Kondisi tanah yang akan dikerjakan		
		Asli	Lepas	Padat
Pasir	Asli	1,00	1,11	0,95
	Lepas	0,90	1,00	0,86
	Padat	1,05	1,17	1,00
Tanah liatberpasir	Asli	1,00	1,25	0,90
	Lepas	0,8	1,00	0,72
	Padat	1,10	1,39	1,00
Tanah liat	Asli	1,00	1,25	0,90
	Lepas	0,70	1,00	0,63
	Padat	1,11	1,59	1,00
Tanah campur kerikil	Asli	1,00	1,18	1,08
	Lepas	0,85	1,00	0,91
	Padat	0,93	1,09	1,00
Kerikil	Asli	1,00	1,13	1,03
	Lepas	0,88	1,00	0,91
	Padat	0,97	1,10	1,00
Kerikil kasar	Asli	1,00	1,42	1,29
	Lepas	0,70	1,00	0,91
	Padat	0,77	1,10	1,00
Pecahan cadas atau batuan lunak	Asli	1,00	1,65	1,22
	Lepas	0,61	1,00	0,74
	Padat	0,82	1,35	1,00
Pecahan granit atau batuan keras	Asli	1,00	1,70	1,31
	Lepas	0,59	1,00	0,77
	Padat	0,76	1,30	1,00
Pecahan batu	Asli	1,00	1,75	1,40
	Lepas	0,57	1,00	0,80
	Padat	0,71	1,24	1,00
Jenis tanah	Kondisi tanah	Kondisi tanah yang akan dikerjakan		

	semula	Asli	Lepas	Padat
Bahan hasil peledakan	Asli	1,00	1,80	1,30
	Lepas	0,56	1,00	0,72
	Padat	0,77	1,38	1,00

Sumber : Faktor Konversi Bahan Untuk Volume Tanah
(Permen PUPR No.1, 2022)

2. Faktor Kehilangan Bahan

Dalam menentukan keperluan bahan (bahan dasar yang ada di quarry) perlu diperhitungkan pula adanya faktor kehilangan akibat pengerjaan atau angkutan. Faktor kehilangan karena pemadatan berkisar antara 0%-25%. Untuk mendapatkan nilai faktor kehilangan bahan dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Faktor Kehilangan Bahan

Bentuk bahan	Faktor kehilangan %
Semen	1,00-2,00
Pasir halus campuran	5,00-10,00
Agregat kasar	5,00-10,00
Superplasticizer	1,00-2,00

Sumber : Faktor Kehilangan Bahan Berbentuk Curah Dan Kemasan
(Permen PUPR No.1, 2022)

Faktor kembang susut dan faktor kehilangan bahan pada dasarnya ditetapkan berdasarkan pengalaman, pengamatan dan percobaan.

3. Berat Isi Lepas Dan Padat Agregat

Berat isi agregat merupakan massa agregat yang diperlukan untuk memenuhi isi volume muatan *dump truck* agregat setelah semua agregat dikumpulkan berdasarkan volume. Ini tergantung dari pengemasan agregat, apakah agregat tersebut agregat lepas atau agregat yang dipadatkan. Berat isi lepas dan padat agregat dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Berat Isi Agregat

No	Nama bahan	Berat isi padat (Bip) (ton/m ³)		Berat isi lepas (Bil) (ton/m ³)	
		Min	Maks	Min	Maks
1.	Agregat Kls-C	1,740	1,920	1,582	1,699
2.	Batu belah	1,200	1,600	0,914	0,960
3.	Batu Kali	1,200	1,700	0,960	0,971
4.	Abu batu hasil pemecah batu	1,400	1,900	1,261	1,624
5.	Chip lolos ¾	1,220	1,300	1,109	1,150
6.	Chip lolos No. 4	1,430	1,500	1,300	1,327
7.	Gravel / Sirtu dipecah	1,620	1,950	1,373	1,470
8.	Agregat Halus, hasil pemecah batu	1,380	1,540	1,254	1,363
9.	Agregat Kasar, hasil pemecah batu	1,320	1,450	1,200	1,283
10.	Agregat Kls A, Kls S	1,740	1,850	1,303	1,582
11.	Agregat Kls B,	1,760	1,880	1,324	1,600
12.	Sirtu	1,620	2,050	1,444	1,473
13.	Split, screen hasil pemecah batu	1,400	1,750	1,232	1,273
14.	Pasir Pasang, Kasar	1,380	1,540	1,243	1,316
15.	Pasir Urug	1,300	1,600	1,040	1,151
16.	Agregat ringan	1,300	1,500	0,600	0,750
		-	-	Berat Jenis	
17.	Additive Aspal	-	-	0,860-1,020	
18.	Minyak Tanah	-	-	0,800-0,805	
19.	Semen	-	-	3,140-3,150	

Sumber : Berat Isi Agregat
(Permen PUPR No.1, 2022)

2.1.3 Kapasitas Dan Faktor Isi Bucket

Kapasitas *bucket* merupakan volume *bucket* pada setiap alat berat tertentu yang memiliki *bucket* yang menunjukkan kapasitas operasi dari suatu alat dalam kondisi munjung dalam satuan m³. Faktor *bucket* adalah faktor yang sangat tergantung pada kondisi muatan, makin besar faktor *bucket* maka makin ringan atau lebih mudah memuat saat pekerjaan. Faktor *bucket* dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2. 5 Faktor Bucket

Kondisi Operasi	Kondisi Lapangan	Faktor Bucket (Fb)
Mudah	Tanah biasa, lempung, tanah lembut	1,1-1,2
Sedang	Tanah biasa berpasir, kering	1,0-1,1
Agak sulit	Tanah biasa berbatu	1,0-0,9
Sulit	Batu	0,9-0,8

Sumber : Faktor Bucket
(Permen PUPR No.1, 2022)

2.1.4 Lebar Pemadatan Dan Jumlah Lintasan Alat Pemadat

Lebar pemadatan adalah sebuah gambaran yang menunjukkan nilai efektif dari lebar pemadat dimana hasil dari lebar bola pemadat dikurangi dengan lebar *overlap*. Sedangkan jumlah lintasan pemadat merupakan asumsi dari perkiraan jumlah lintasan tergantung dari ukuran besar kecilnya alat pemadat tersebut, akan tetapi jumlah lintasan pemadat hanyalah sebuah gambaran asumsi karena tergantung dengan pemadatan dan jumlah *trial* di lapangan. Lebar pemadatan efektif dan jumlah lintasan alat pemadat dapat dilihat pada Tabe

Tabel 2. 6 Lebar Pemadatan Dan Jumlah Lintasan Pemadat

Jenis Pemadat	Kecepatan rata-rata (v) km/h	Lebar pemadatan efektif (b-bo) m	Jumlah lintasan(n)
Road roller	±2	Lebar roda total – 0,2	4-8
Tire roller	±2,5	Lebar roda total – 0,3	3-5
Vibrating roller besar	±1,5	Lebar roda – 0,2	4-12
Vibrating roller kecil		Lebar roda – 0,1	
Soil compactor	4-10	Lebar roda drive – 0,2	4-12
Tamper	+1		

Jenis Pemadat	Kecepatan rata-rata (v) km/h	Lebar pemadatan efektif (b-bo) m	Jumlah lintasan(n)
Macadam roller		Lebar roda total – 0,2	
Tandem roller		Lebar roda total – 0,2	
Bulldozer		(Lebar sepatu × 2) – 0,3	

Sumber : Lebar Pemadatan Dan Jumlah Lintasan Pemadat
(Permen PUPR No.1, 2022)

2.1.5 Waktu Siklus

Dalam operasi penggunaan alat dikenal pula waktu siklus, yaitu waktu yang diperlukan alat untuk beroperasi pada pekerjaan yang sama secara berulang. Waktu siklus ini akan berpengaruh terhadap kapasitas produksi dan koefisien alat waktu siklus produksi adalah rangkaian aktivitas suatu pekerjaan dan operasi pemrosesan sampai mencapai suatu tujuan atau hasil yang terus terjadi, berkaitan dengan pembuatan suatu produk. Contoh penentuan waktu siklus (TS) untuk *dump truck* yang mengangkut tanah, dihitung sejak mulai diisi sampai penuh (T1), kemudian menuju tempat penumpahan (T2) lama penumpahan (T3) dan kembali kosong ke tempat semula (T4), dan siap untuk diisi atau dimuati kembali.

Waktu siklus, $T_s = T_1 + T_2 + T_3 + T_4$, atau $T_s = \sum_{n=1}^n T_n$ dalam satuan menit. Waktu siklus tergantung dari masing-masing pelaksanaan alat atau kombinasi alat yang berhubungan dalam satu pekerjaan.

2.2 Kapasitas Produksi Alat - Alat Yang Ditinjau

Kapasitas produksi alat merupakan pendekatan perhitungan secara teoritis tentang kemampuan alat bekerja dengan keadaan secara langsung yang ada dilapangan dalam siklus waktu kerja sehingga dapat menggambarkan berapa besar produktivitas setiap alat sesuai dengan kerja dan kebutuhan alat pada masing-masing pekerjaan. Kapasitas produksi alat akan mempengaruhi produktivitas dalam suatu pekerjaan.

2.2.1 Asphalt Mixing Plant

Asphalt mixing plant atau yang sering disingkat AMP merupakan alat yang mempunyai fungsi bahan pelapis permukaan jalan lentur yaitu campuran beraspal panas. Alat ini sangat berpengaruh dalam pekerjaan pengaspalan. *Asphalt mixing plant* dapat dilihat pada Gambar 2.1



Gambar 2. 1 Asphalt Mixing Plant

Sumber Gambar: Google

Kapasitas produksi / jam: $Q = V \times Fa$ (2.1)

Keterangan :

V : adalah kapasitas produksi.

Fa : adalah faktor efisiensi alat AMP.

2.2.2 Asphalt Finisher

Asphalt finisher merupakan alat yang digunakan untuk menghamparkan campuran aspal panas. Alat ini memiliki bak pada bagian depan alat untuk menampung campuran aspal panas yang akan dihamparkan. *Asphalt finisher* dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 2 Asphalt Finisher

Sumber Gambar: Gambar Diambil Dilokasi Pekerjaan Paktek Kerja Lapangan 2022

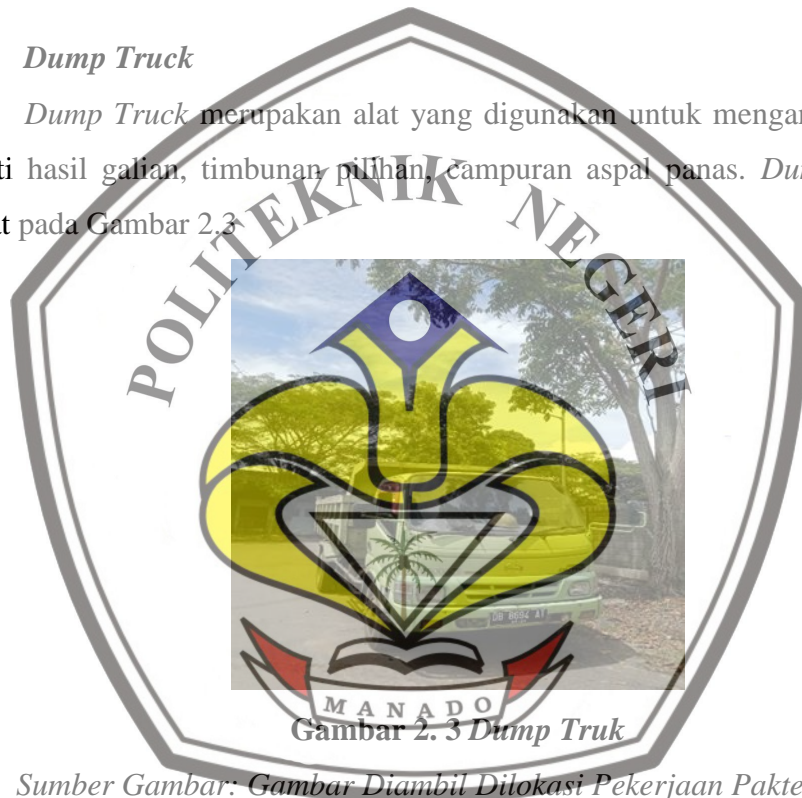
Kapasitas produksi / jam $Q = V \times b \times 60 \times F_a \times t \times D_I$ (2.2)

Keterangan :

- V : adalah kecepatan menghamparkan.
 Fa : adalah faktor efisiensi alat.
 b : adalah lebar hamparan.
 DI : adalah berat isi campuran beraspal.
 t : adalah tebal aspal.

2.2.3 *Dump Truck*

Dump Truck merupakan alat yang digunakan untuk mengangkut material seperti hasil galian, timbunan pihhan, campuran aspal panas. *Dump truck* dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 *Dump Truck*

Sumber Gambar: Gambar Diambil Dilokasi Pekerjaan Paktek Kerja Lapangan 2022

Kapasitas produksi / jam, $Q = \frac{V \times F_a \times 60}{D \times T_s}$ (2.3)

Keterangan:

- Q : adalah kapasitas produksi *dump truck*.
 V : adalah kapasitas bak.
 Fa : adalah faktor efisiensi alat.
 FK : adalah faktor pengembangan bahan.

DI : adalah berat isi material (lepas, gembur).

v1 : adalah kecepatan rata-rata bermuatan.

v2 : adalah kecepatan rata-rata kosong.

Kecepatan *dump truck* dan kondisi dapat dilihat pada Tabel 2.7

Tabel 2. 7 Kecepatan dump truck

Kondisi lapangan	Kondisi beban	Kecepatan, v, km/jam
Datar	Isi	40
	Kosong	60
Menanjak	Isi	20
	Kosong	40
Menurun	Isi	20
	Kosong	40

Kecepatan tersebut adalah perkiraan umum. Besar kecepatan bisa berubah sesuai dengan medan, kondisi jalan, kondisi cuaca setempat, serta kondisi kendaraan.

Sumber : Kecepatan *Dump Truck*
(Permen PUPR No.1, 2022)

2.2.4 *Excavator*

Excavator merupakan alat yang digunakan untuk pekerjaan galian tanah, galian saluran dan beberapa pekerjaan lainnya. Alat ini sangat mempermudah dalam pekerjaan galian dibandingkan dengan menggunakan tenaga manusia. *Excavator* dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2. 4 *Excavator*

Sumber Gambar: Gambar Diambil Dilokasi Pekerjaan Paktek Kerja Lapangan 2022

$$\text{Kapasitas produksi / jam, } Q = \frac{V \times Fa \times Fb \times Fk \times 60}{Ts \times Fv} \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan:

- V : adalah kapasitas *Bucket*.
 Fb : adalah faktor *Bucket*.
 Fa : adalah faktor efisiensi alat.
 Fv : adalah faktor konversi galian.
 Fk : adalah faktor konversi bahan.
 Ts : adalah waktu siklus.

Faktor konversi galian yang dipakai khususnya untuk *excavator* dapat dilihat pada Tabel 2.8

Tabel 2.8 Faktor Konversi Galian (Fv) Untuk Alat Excavator

Kondisi Galian (Kedalaman Galian / Ke Dalam Galian Maksimum)	Kondisi Membuang, Menumpahkan(Dumping)			
	Mudah	Normal	Agaksulit	Sulit
<40%	0,7	0,9	1,1	1,4
(40-75) %	0,8	1	1,3	1,6
>75%	0,9	1,1	1,5	1,8

Sumber : Faktor konversi Galian Untuk Alat *Excavator* tanah
 (Permen PUPR No.1, 2022)

2.2.5 Generator set

Generator set merupakan sebuah perangkat alat yang dapat menghasilkan sebuah daya listrik. Pada umumnya alat ini merupakan gabungan dari 2 perangkat yaitu *engine* dan generator. Generator set dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2. 5 Generator Set

Sumber Gambar: Google

Kapasitas produksi/jam, $Q = V \times Fa$ (2.5)

Keterangan :

V : adalah kapasitas daya listrik

Fa : adalah faktor efisiensi alat.

2.2.5 Motor Grader

Motor grader atau juga bisa disebut *road grader* adalah alat berat dengan pisau panjang yang digunakan untuk meratakan permukaan jalan. Fungsi utama dari *motor grader* adalah untuk membuat jalan. Seperti membuat *grading*, meratakan jalan dan *finishing*.



Gambar 2. 6 Motor Grader

Sumber Gambar: Gambar Diambil Dilokasi Pekerjaan Paktek Kerja

Lapangan 2022

$$\text{Kapasitas produksi/jam, } Q = \frac{Lh \times \{b-bo\} \times Fa \times 60}{N \times n \times Ts} \dots\dots\dots (2.6)$$

$$\text{Kapasitas produksi/jam, } Q = \frac{Lh \times \{b-bo\} + bo \times Fa \times 60 \times t}{N \times n \times Ts \times Fk} \dots\dots\dots (2.7)$$

- Keterangan :
- Lh : adalah panjang hamparan.
 - bo : adalah overlap.
 - Fa : adalah faktor efesiensi kerja.
 - n : adalah jumlah lintasan.
 - N : adalah jumlah tiap lintasan.
 - v : adalah kecepatan rata-rata.
 - b : adalah lebar pisau efektif (m),
 - 60 : adalah perkalian 1 jam,
 - Ts : adalah waktu siklus.

Tabel 2. 9 Faktor Efisiensi Khusus Motor Grader

Kondisi Operasi	Faktor Efisien
Perbaikan jalan, perataan	0,8
Pemindahan	0,7
Penyebaran, <i>grading</i>	0,6
Penggalian (<i>trenching</i>)	0,5

Sumber : Faktor Efisiensi Khusus Motor Grader
(Permen PUPR No.11/PRT/M)

2.2.7 Wheel Loader

Wheel loader adalah alat yang memiliki *bucket* pada bagian depan alat. Secara umum fungsinya *wheel loader* digunakan untuk mengangkat material untuk dipindahkan atau juga mengangkat material kedalam *dump truck* atau juga mengangkat material kedalam *cold bin* AMP. Alat ini juga bisa digunakan pada pekerjaan galian yang berfungsi untuk memindahkan material galian dengan jarak dekat atau yang bisa dijangkau. *Wheel loader* dapat dilihat pada Gambar 2.7



Gambar 2. 7 Wheel loader

Sumber Gambar: Gambar Diambil Dilokasi Pekerjaan Paktek Kerja Lapangan 2022

$$\text{Kapasitas produksi/jam } Q = \frac{v \times F_b \times F_a \times 60}{T_s} \dots \dots \dots (2.8)$$

Keterangan : V : adalah kapasitas *bucket*.

F_b : adalah faktor *bucket*.

F_a : adalah faktor efisiensi alat.

T_s : adalah waktu siklus.

2.2.8 Tandem Roller

Tandem Roller adalah alat yang memiliki 2 roda besi di depan dan di belakang yang digunakan untuk memadatkan lapis permukaan agregat atau lapisan permukaan aspal akan tetapi alat ini dominan dipakai untuk pemadatan lapisan permukaan aspal pada saat gembur. Alat ini juga memiliki mode penggetar sama seperti alat-alat pemadat pada umumnya akan tetapi kurang efisien untuk digunakan sebagai alat pemadat pada pekerjaan pemadatan yang membutuhkan gabungan antar getaran dan tekanan. *Tandem Roller* dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2. 8 Tandem Roller

Sumber Gambar: Gambar Diambil Dilokasi Pekerjaan Paktek Kerja Lapangan 2022

$$\text{Kapasitas produksi/jam } Q = \frac{v \times 1000 \times \{N(b - b_o) + b_o\} \times t \times F_a \times D_1}{N \times n} \dots \dots \dots (2.9)$$

Keterangan :

- b : adalah lebar efektif pemadatan.
- b_o : adalah lebar *overlap*.
- t : adalah tebal pemadatan.
- v : adalah kecepatan rata-rata alat.
- n : adalah jumlah lintasan.
- F_a : adalah faktor efisiensi alat.
- 1000 : adalah perkalian dari km ke M.

2.2.9 Pnuematic Tire Roller

Pneumatic tire roller atau sering disingkat PTR merupakan alat pemadat sama seperti *tandem roller* akan tetapi *pneumatic tire roller* memiliki roda-roda penggilas terdiri atas roda-roda ban dan karet. Umumnya alat ini berfungsi memberi tekanan maksimal pada sebuah *object* untuk mencari nilai kepadatan sesuai spesifikasi. *Pneumatic tire roller* dapat dilihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Pneumatic Tire Roller

Sumber Gambar: Gambar Diambil Dilokasi Pekerjaan Paktek Kerja

Lapangan 2022

$$\text{Kapasitas produksi/jam } Q = \frac{V \times 1000 \{N(b-b_0) + b_0\} \times t \times Fa \times D1}{N \times n} \dots \dots \dots (2.10)$$

- Keterangan :
- b : adalah lebar efektif pemadatan.
 - Be : adalah lebar efektif pemadatan.
 - b₀ : adalah lebar *overlap*.
 - t : adalah tebal pemadatan.
 - v : adalah kecepatan rata-rata.
 - n : adalah jumlah lintasan.
 - Fa : adalah faktor efisiensi alat.
 - 1000 : adalah perkalian dari km ke m.

2.2.10 Vibrator Roller

Secara umum *Vibrator roller* adalah suatu alat pemadat yang menggabungkan antara tekanan dan getaran. *Vibrator roller* mempunyai efisiensi pemadatan yang baik pada beberapa pekerjaan pemadatan dibandingkan tandem roller. *Vibrator roller* ini dapat dilihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2. 10 Vibrator Roller

Sumber Gambar: Gambar Diambil Dilokasi Pekerjaan Paktek Kerja

Lapangan 2022

$$\text{Kapasitas produksi/jam, } Q = \frac{V \times 1000 \times \{N \times (b - b_o) + b_o\} \times t \times F_a}{N \times n} \dots\dots\dots (2.11)$$

$$\text{Kapasitas produksi/jam, } Q = \frac{(b_e \times v \times 1000) \times F_a}{n \times N} \dots\dots\dots (2.12)$$

Keterangan : b : adalah lebar efektif pemadatan.

b_e : adalah lebar efektif pemadatan.

b_o : adalah lebar *overlap*.

t : adalah tebal pemadatan.

v : adalah kecepatan rata-rata.

n : adalah jumlah lintasan.

F_a : adalah faktor efisiensi alat.

1000 : adalah perkalian dari km ke m.

2.2.11 Tronton

Tronton adalah sebutan untuk truk tiga as roda. Pada umumnya pada pekerjaan konstruksi, *Tronton* digunakan untuk membawahkan atau mengangkut peralatan-peralatan ke lokasi pekerjaan sering disebut mobilisasi alat ke lokasi pekerjaan. Kapasitas produksi *tronton* mengikuti biasanya waktu siklus. *Tronton* dapat dilihat pada Gambar 2.11.



Gambar 2. 11 Tronton

Sumber Gambar: Gambar Diambil Dilokasi Pekerjaan Paktek Kerja Lapangan 2022

2.2.12 Air Compressor

Air compressor adalah suatu mesin mekanik yang berfungsi untuk memampatkan fluida gas atau meningkatkan tekanan udara. Dalam pekerjaan konstruksi jalan *Air compressor* berfungsi untuk membersihkan permukaan jalan atau perkerasan dari debu, kotoran-kotoran, air setelah hujan dan lain-lainya sebelum campuran emulsi akan dihamparkan. *Air Compressor* dapat dilihat pada Gambar 2.12.



Gambar 2. 12 Air Compressor

Sumber Gambar: Gambar Diambil Dilokasi Pekerjaan Paktek Kerja Lapangan 2022

$$\text{Kapasitas produksi/jam } Q = \frac{1,00 \times Fa \times 60}{5} \dots\dots\dots (2.13)$$

Keterangan :

Fa : adalah faktor efisiensi alat.

5 : adalah asumsi kapasitas produksi pemecahan per 1 m² luas permukaan 5 menit/m²,

1 : adalah asumsi luas 1 m² diperlukan pemecahan selama 5 menit.

60 : adalah perkalian 1 jam ke menit.

2.2.13 Asphalt Distributor

Asphalt distributor adalah alat berat yang berfungsi untuk mendistribusikan *asphalt* cair ke emulsi sampai dengan terhampar sampai dengan terhampar pada lokasi pemasangan di jalan yang sedang dilakukan perkerasan. *Asphalt distributor* dapat dilihat pada Gambar 2.13.



Gambar 2.13 Asphalt Distributor

Sumber Gambar: Google

$$\text{Kapasitas produksi/jm } Q = pa \times Fa \times 60 \dots\dots\dots (2.14)$$

Keterangan : pa : adalah kapasitas pompa aspal.

Fa : adalah faktor efisiensi alat.

60 : adalah perkalian jam ke menit.

2.3 Hipotesis

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan produktivitas alat berat pada pekerjaan tanah biasa dan pada pekerjaan tanah berbatu.

2.4 Hasil Penelitian Yang Relevan

Menurut Ika Aoliya (2018) “Analisa Produktivitas Pada Pembangunan Jalan Ruas Lingkaran Pulau Marsela Provinsi Maluku Barat Daya” Pemilihan alat berat yang akan digunakan sangat berpengaruh pada kelancaran suatu proyek konstruksi. Alat berat yang digunakan harus tepat sehingga proyek/pekerjaan dapat berjalan lancar. Dalam mengoptimalkan jumlah alat berat yang dipakai harus dipikirkan bagaimana suatu pekerjaan proyek, dapat berjalan dengan waktu yang cepat tetapi dengan biaya yang minim.

Hasil penelitian Achmad Hidayat Saefudin (2016) “Kajian penggunaan Alat-alat Berat Pada Proyek Pembangunan Jalan Raya Ditinjau Dari Aspek Ekonomis” Hasil dari perbandingan antara perhitungan perencanaan dan realisasi di lapangan diperoleh 3 unit *backhoe*, 6 unit *dump truck*, 1 unit *bolldozer*, 4 unit *backhoe*, 10 unit *dump truck*, 1 unit *bollduzor*. Ditinjau dari waktu pelaksanaan pemakaian alat berat *backhoe* dan *dump truck* dari 300 hari menjadi 209 hari lebih cepat 91 hari, sedangkan *bulldozer* dari 150 hari menjadi 145 hari lebih cepat 5 hari. Selisih biaya pemakaian alat antara perhitungan perencanaan dan realisasi di lapangan Rp. 8.088.698.000,00 – Rp. 7.281.060.000,00 = Rp. 807.638.000,00. Biaya pada saat di lapangan lebih boros Rp.807.638.000,00 karena jumlah alat berat yang tidak sesuai perencanaan, tetapi dari segi waktu pelaksanaan menjadi lebih cepat.

Hasil penelitian Edi Nurhadi Kulo (2017) “Analisa Produktivitas Alat Berat Untuk Pekerjaan Pembangunan Jalan (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Jalan Lingkaran SKPD Tahap 2 Lokasi Kecamatan Tutuyan Kabupaten Bolaang Mangondow Timur)” disimpulkan dengan waktu yang yang ditentukan serta kapasitas produksi dari masing-masing alat, waktu puncak pada hari ke 66 sampai 75 sesuai kontrak dengan kuantitas 577,25 m²/hari karena pada hari tersebut terjadi dua jenis pekerjaan di lapangan sehingga alat yang dibutuhkan untuk hari tersebut yaitu *Hydraulic Exavator* 1 unit, *dump truck* 5 unit, *whee loader* 1 unit, *vobratory*

1 unit, *motor grader* 1 unit. Kebutuhan alat dapat ditanggulangi karena kapasitas *Dump Truck* kurang lebih hampir sama dengan kuantitas produksi yaitu 576, 72 m³/hari, sedangkan kapasitas alat ini melebihi kuantitas produksi.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Data Proyek Dan Lokasi Proyek

Data proyek secara umum dari pembangunan proyek Rehabilitas Jalan Dalam Kota Tondano bisa dilihat dari uraian dibawah ini:

Nama Proyek	: Rehabilitas Jalan Dalam Kota Tondano.
Nomer Kontrak	: 41/SP/PUTR-DAK/V-2022.
Kontraktor	: CV. Karya Mulia Indah.
Nilai Kontrak	: Rp. 7.202.000.000.
Sumber Dana	: APBN Kabupaten Minahasa.
Waktu pelaksanaan	: 210 (Dua Ratus Sepuluh) Hari Kalender.
Lokasi pekerjaan	: berada di Kabupaten Minahasa Utara (Pekerjaan Ini Berada Dialam Kota Tondano Barat, Timur, Utara, Selatan).
Tahun Anggaran	: 2022.

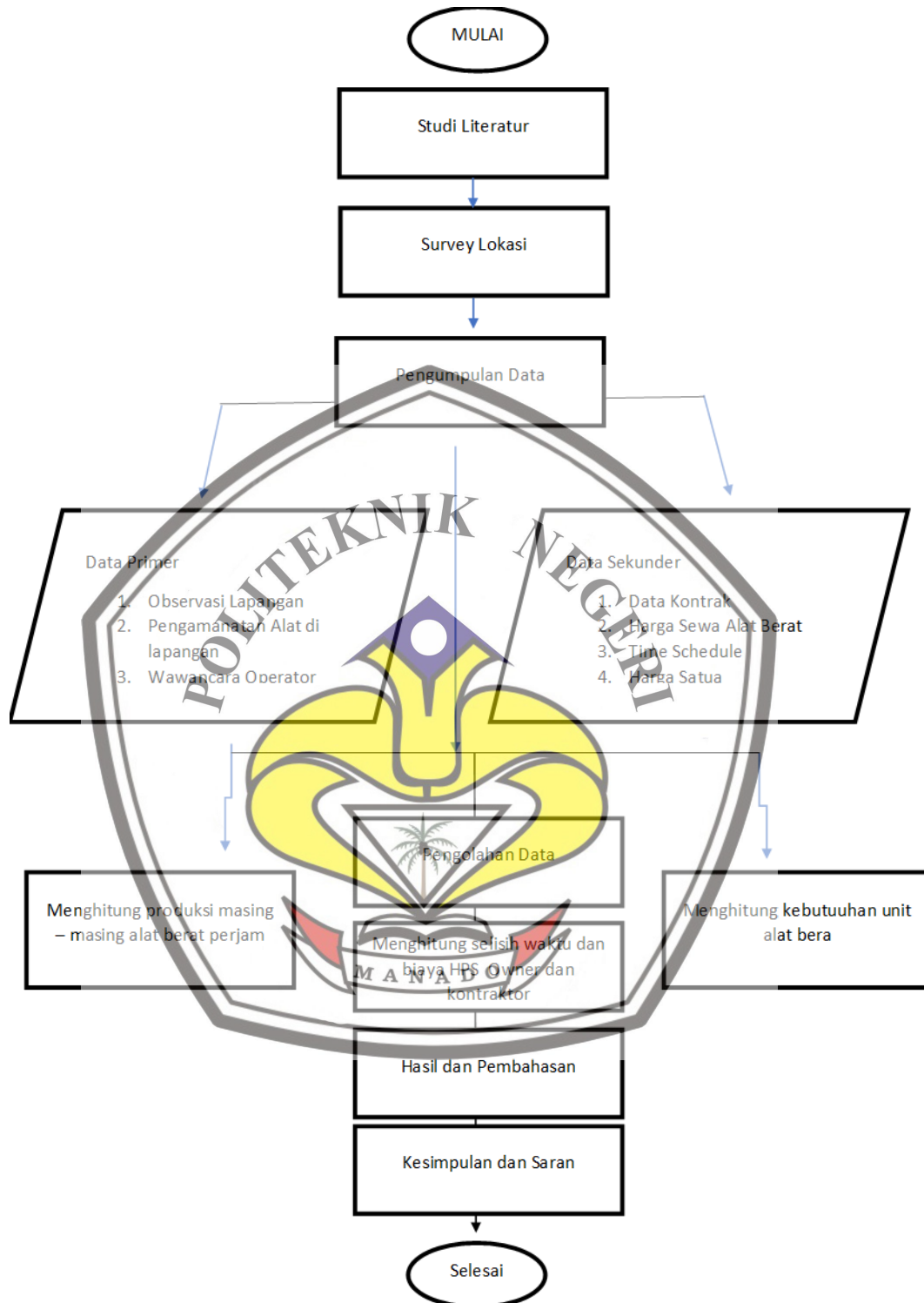
Lokasi Proyek Dalam Kota Tondano Dapat Dilihat Pada Gambar 3.2



Gambar 3. 1 Lokasi Proyek



3.2 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3. 2 Bagan Alir Penelitian

3.3 Jenis Data Dan Metode Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data ini berjenis data primer dan sekunder. Yang dimana data primer dapat dilakukan dengan metode observasi untuk mengetahui perkembangan proyek dan data sekunder adalah data yang sudah ada yang diperoleh pada suatu badan atau instansi dan dapat langsung dipakai tanpa perlu pengolahannya yaitu data peralatan alat-alat berat.

No	Jenis Kegiatan	Bulan																			
		Februari				Maret				April				Mei				Juni			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	Identifikasi Masalah																				
2	Penulisan & penyusunan Proposal																				
3	Seminar Proposal																				
4	Pengumpulan data																				
5	Pengelolaan Data																				
6	Penulisan & penyusunan Tugas Akhir																				
7	Analisis dan Kesimpulan																				
8	Ujian Tugas Akhir																				

Sumber: Analisis Sendiri

3.4 Pekerjaan Yang Ditinjau

Pekerjaan yang ditinjau adalah pekerjaan utama yang sangat signifikan berpengaruh karena alat berat diuraikan sebagai berikut :

1. Galian Biasa.
2. Timbunan biasa dari sumber galian.
3. Penyiapan badan jalan.
4. Lapis pondasi agregat kelas B.
5. Lapis pondasi agregat kelas A.
6. Lapis resap pengikat/emulsi.
7. Laston Aus (AC-WC).

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Harga Satuan Dasar

Harga satuan dasar merupakan anggaran biaya yang merupakan salah satu langka untuk menghitung Volume pekerjaan dengan harga dari sebagian jenis seperti alat, bahan, tenaga yang terlihat dalam satuan proyek konstruksi. Karena itu taksiran ini dibuat sebelum proyek tersebut dilaksanakan, jumlah biaya yang diperoleh tersebut sebagai taksiran, dan bukan biaya sebenarnya.

Tabel 4.1 Harga Satuan Upah Kerja

No	Uraian	Kode	SATUAN	Harga Yang Digunakan
1	Pekerja	(L01)	Jam	20,000.00
2	Tukang	(L02)	Jam	25,000.00
3	Mandor	(L03)	Jam	22,800.00

(Sumber Data: Dinas Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Kabupaten Minahasa Tahun Anggaran 2022)

Tabel 4.2 Harga Satuan Alat Berat

No	Uraian	SATUAN	Harga Yang Digunakan
1	<i>Excavator</i>	Jam	579,010.00
2	<i>Dump Truk</i>	Jam	514,020.00
3	<i>Wheel Loader</i>	Jam	579,760.00
4	<i>Tandem Roller</i>	Jam	481,020.00
5	<i>Vibratory Roller</i>	Jam	339,070.00
6	<i>Pneumatic Roller</i>	Jam	524,950.00
7	<i>AMP</i>	Jam	9,791,860.00
8	<i>Asphalt Finisher</i>	Jam	279,370.00
9.	<i>Asphalt Distributor</i>	Jam	371,610.00
10.	<i>Air Compressor</i>	Jam	186,070.00
11.	<i>Gebset</i>	Jam	409,740.00
12.	<i>Motor Grader</i>	Jam	770,910.00

(Sumber Data: Dinas Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Kabupaten Minahasa Tahun Anggaran 2022)

Tabel 4.3 Harga Satuan Bahan

No	Uraian	SATUAN	Harga Yang Digunakan
1	Aspal	Kg	14,900.00
2	Semen	Kg	1,280.00
3	Agregat Kelas B	M3	368.547.57
4	Agregat Kelas A	M3	391,567.47
5	Bahan Pilihan	M3	158,500.00
6	Aspal Cair Elmusi CSS-1	Liter	10,500.00
7	Lolos Screen2 Uk.(5-10 - 10 - 20)	M3	441,696.23
8	Lolos Screen2 Uk.(0-5)	M3	441,696.23

(Sumber Data: Dinas Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Kabupaten Minahasa Tahun Anggaran 2022)

4.2 Perhitungan Produktivitas Alat Berat

Lok pada perhitungan produktivitas ini pada umumnya mempertimbangkan faktor-faktor yang ada dilapangan dengan perhitungan kapasitas produksi dari alat untuk menentukan besar produktivitas yang dapat dikerjakan setiap harinya.

Perhitungan produktivitas alat berat dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa metode, tergantung pada jenis alat berat yang digunakan dan parameter yang ingin diukur. Perlu diingat bahwa perhitungan produktivitas ini hanya memberikan gambaran umum dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi spesifik proyek atau alat berat yang digunakan. Selain itu, ada faktor-faktor lain yang juga dapat memengaruhi produktivitas, seperti kondisi cuaca, keahlian operator, dan ketersediaan material. Perhitungan produktivitas alat berat akan sangat bergantung pada jenis alat berat yang digunakan, lingkungan kerja, dan sasaran yang ingin dicapai. Penting untuk mempertimbangkan parameter-parameter yang relevan dan mencatat data dengan akurat untuk melakukan perhitungan yang tepat.

Analisa satuan formulir adalah rekapitan sebagai acuan mata pembayaran serta nilai-nilai koefisien merupakan hasil perhitungan dalam produktivitas yang dilampirkan setelah perhitungan produktivitas pada tabel.

Tabel 4.4 Analisa Produktivitas Galian Untuk Galian Biasa

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KET.
I.	ASUMSI				
1	Menggunakan alat berat (cara mekanik)				
2	Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan				
3	Kondisi Jalan : baik				
4	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7,00	Jam	
5	Faktor pengembangan bahan	Fk	1,20	-	
6	Berat volume tanah (lepas)	D	1,60	ton/m ³	
II.	URUTAN KERJA				
1	Tanah yang dipotong umumnya berada disisi jalan				
2	Penggalian dilakukan dengan menggunakan Excavator				
3	Selanjutnya Excavator menuangkan material hasil galian kedalam Dump Truck				
4	Dump Truck membuang material hasil galian keluar lokasi jalan sejauh	L	15,000	Km	
III.	PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA				
1.	BAHAN				
	Tidak ada bahan yang diperlukan				
2.	ALAT				
2.a.	EXCAVATOR	(E10)			
	Kapasitas Bucket	V	0,30	M ³	
	Faktor Bucket	Fb	1,10	-	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,75	-	
	Faktor konversi kedalaman < 40 %	Fv	0,90	-	
	Waktu siklus	Ts1		menit	
	- Menggali, memuat	T1	3,000	menit	
	- Lain lain	T2	0,100	menit	
	Waktu siklus = T1 x Fv	Ts1	3,10	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fb \times Fa \times 60 \times Fk}{Ts1}$	Q1	5,75	M ³ /Jam	
	Koefisien Alat = 1 : Q1	(E10)	0,1740	Jam	
2.b.	DUMP TRUCK	(E08)			
	Kapasitas bak	V	8,00	ton	
	Faktor efisiensi alat	Fa	0,81	-	
	Kecepatan rata-rata bermuatan	v1	30,00	KM/Jam	
	Kecepatan rata-rata kosong	v2	40,00	KM/Jam	
	Waktu siklus	Ts2		menit	
	- Muat = $(V \times 60) / (D \times Q1)$	T1	52,19	menit	
	- Waktu tempuh isi = $(L : v1) \times 60$	T2	30,00	menit	
	- Waktu tempuh kosong = $(L : v2) \times 60$	T3	22,50	menit	
	- Lain-lain	T4	13,05	menit	
		Ts2	117,74	menit	
	Kapasitas Produksi / Jam = $\frac{V \times Fa \times 60}{D \times Fk \times Ts2}$	Q2	1,72	M ³ /Jam	
	Koefisien Alat = 1 : Q2	(E08)	0,5814	Jam	
2.d.	ALAT BANTU				
	Diperlukan alat-alat bantu kecil				
	- Sekop				
	- Keranjang				
3.	TENAGA				
	Produksi menentukan : EXCAVATOR	Q1	5,75	M ³ /Jam	
	Produksi Galian / hari = Tk x Q1	Qt	40,24	M ³	
	Kebutuhan tenaga :				
	- Pekerja	P	2,00	orang	
	- Mandor	M	1,00	orang	
	Koefisien tenaga / M³ :				
	- Pekerja = $(Tk \times P) : Qt$	(L01)	0,3479	Jam	
	- Mandor = $(Tk \times M) : Qt$	(L03)	0,1740	Jam	

Tabel 4.5 Hasil Dari Perhitungan Diatas

GALIAN BIASA	Alat Berat		Satuan
	<i>excavator</i>	<i>Dump Truck</i>	
volume BOQ	157,30		M3
kap. Produksi/jam	95,81	13,40	M3/JAM
vol/kap.prod	1,64	11,74	JAM
	0,23	1,68	
unit/hari	0,02	0,14	unit
jumlah unit	3,91	13,07	unit

Jumlah tiap alat yang dibutuhkan per hari kerja dapat dihitung dengan :

Volume/kap. produksi = $\frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}}$ kemudian hasilnya dibagi jam. Jam kerja (7 jam) kemudian dikali dengan jumlah hari kerja (sesuai kurva S). Dan untuk total penggunaan alat didapat dengan jumlah unit per hari dikalikan dengan jumlah hari kerja.

Excavator

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Volume BO}}{\text{Kapasitas produksi/jam}} \\
 &= \frac{157,30 \text{ M}^3}{95,81 \text{ M}^3/\text{Jam}} = 157,12 \text{ M}^3/\text{hari} \\
 &= \frac{157,12}{7 \text{ (jam)}} = 0,01 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Unit/hari} = \frac{0,01 \text{ Unit}}{12 \text{ hari kalender}} = 0,00 = 1 \text{ Unit/Hari}$$

$$\text{Jumlah Unit dalam hari kerja} = 0,00 \times 12 \text{ (hari kalender)} = 0,01 \text{ Unit}$$

Dump Truck

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}} \\
 &= \frac{157,30 \text{ M}^3}{1,72 \text{ M}^3/\text{Jam}} = 91,46 \text{ M}^3/\text{Hari} \\
 &= \frac{91,46 \text{ M}^3}{7 \text{ (Jam)}} = 13,07 \text{ M}^3/\text{Hari} = 3 \text{ Unit Dump Truck}
 \end{aligned}$$

$$\text{Jadi } 13,07 \text{ M}^3/\text{hari} \times 12 \text{ Hari Kerja} = 157,30 \text{ M}^3$$

Keterangan : 13,07 = 3 *Dump Truck*

$$\{2 \text{ Dump Truck} = 5 \text{ M}^3\}$$

$$\{1 \text{ Dump Truck} = 3 \text{ M}^3\}$$

Tabel 4.6 Analisis Harga Satuan Pada Pekerjaan Galian Biasa

FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASIING HARGA SATUAN					
PROYEK	: Rehabilitasi Jalan				
No. PAKET KONTRAK	: T. A. 2022				
NAMA PAKET	: Rehabilitasi Jalan Dalam Kota Tondano (DAK)				
PROP / KAB / KODYA	: SULAWESI UTARA/ KABUPATEN MINAHASA / KOTA TODANO				
ITEM PEMBAYARAN NO.	: 4.1.(1)	PERKIRAAN VOL. PEK.	:	157,30	
JENIS PEKERJAAN	: Galian Biasa	TOTAL HARGA (Rp.)	:	6.092.132,81	
SATUAN PEMBAYARAN	: M3				
NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	TENAGA				
1.	Pekerja (L01)	Jam	0,0209	20.000,00	417,51
2.	Mandor (L03)	Jam	0,0104	25.000,00	260,94
JUMLAH HARGA TENAGA					678,45
B.	BAHAN				
JUMLAH HARGA BAHAN					0,00
C.	PERALATAN				
1.	EXCAVATOR (E10)	Jam	0,0104	579.010,00	6.043,54
2.	DUMP TRUCK (E08)	Jam	0,0589	514.020,00	27.704,13
3.	Alat Bantu	Ls	1,0000	0,00	0,00
JUMLAH HARGA PERALATAN					33.747,67
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				34.426,12
E.	HEAD & PROFIT	12,5 % x D			4.303,27
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				38.729,39

Tabel 4.7 Analisis Produktivitas Timbunan Biasa Dari Sumber Galian

JENIS PEKERJAAN : Timbunan Pilihan Dari Sumber Galian		ANALISA HARGA SATUAN			
SATUAN PEMBAYAR : M3					
No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KET.
I.	ASUMSI				
1	Pekerjaan dilakukan secara mekanis				
2	Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan				
3	Kondisi Jalan : baik				
4	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7,00	Jam	
5	Faktor pengembangan bahan (padat ke asli)	Fv	1,11	-	
6	Tebal hamparan padat	t	0,15	M	
7	Berat volume bahan (lepas)	D	1,60	Ton/M3	
II.	URUTAN KERJA				
1	Excavator menggali dan memuat ke dalam dump truck				
2	Dump Truck mengangkut ke lapangan dengan jarak dari sumber galian ke lapangan	L	12,00	Km	
3	Material diratakan dengan menggunakan Motor Grader				
4	Material dipadatkan menggunakan Vibratory Roller				
5	Selama pematatan sekelompok pekerja akan merapikan tepi hamparan dan level permukaan dengan menggunakan alat bantu				
III.	PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA				
1.	BAHAN				
1.a.	Bahan timbunan = 1 x Fv	(M08)	1,11	M3	
2.	ALAT				
2.a.	EXCAVATOR	(E15)			
	Kapasitas Bucket	V	0,30	M3	
	Faktor Bucket	Fb	1,10	-	
	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0,75	-	
	Faktor Konversi asli ke padat	Fv1	0,90	-	
	Waktu siklus	Ts1			
	- Menggali, memuat	T1	3,00	menit	
	- Lain lain	T2	0,10	menit	
	Waktu Siklus = T1 x Fv	Ts1	3,10	menit	
	Kapasitas Produksi / Jam = $\frac{V \times Fb \times Fa \times Fv1 \times 60}{Ts1}$	Q1	4,31	M3	kondisi padat
	Koefisien alat = 1 : Q1	(E10)	0,2319	Jam	
2.b.	DUMP TRUCK	(E08)			
	Kapasitas bak	V	8,00	Ton	
	Faktor efisiensi alat	Fa	0,81	-	
	Faktor Konversi asli ke lepas	Fv2	1,25	-	
	Kecepatan rata-rata bermuatan	v1	40,00	KM/Jam	
	Kecepatan rata-rata kosong	v2	50,00	KM/Jam	
	Waktusiklus :	Ts2			
	- Waktu muat = $(V \times 60) / (D \times Fk \times Q1)$	T1	62,69	menit	
	- Waktu tempuh isi = $(L : v1) \times 60$	T2	30,00	menit	
	- Waktu tempuh kosong = $(L : v2) \times 60$	T3	14,40	menit	
	- Lain-lain	T4	1,00	menit	
		Ts2	108,09	menit	
	Kapasitas Produksi / Jam = $\frac{V \times Fa \times 60}{D \times Fv2 \times Ts2}$	Q2	1,80	M3	
	Koefisien Alat = 1 : Q2	(E08)	0,5560	Jam	

Berlanjut ke halaman berikut

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KET.
ITEM PEMBAYARAN 1 : 3.2.(1a)					0
JENIS PEKERJAAN : Timbunan Pilihan Dari Sumber Galian					
SATUAN PEMBAYARA : M3					
ANALISA HARGA SATUAN					Lanjutan
2.c.	MOTOR GRADER	(E13)			
	Panjang hamparan	Lh	80,00	M	
	Lebar Overlap	bo	0,30	M	
	Faktor Efisiensi kerja	Fa	0,80	-	
	Kecepatan rata-rata alat	v	4,00	Km / Jam	
	Jumlah lintasan	n	2	lintasan	
	Jumlah lajur lintasan	N	1,00		
	Lebar pisau efektif	b	2,6	M	
	Waktu siklus	Ts3			
	- Perataan 1 kali lintasan	T1	1,20	menit	
	- Lain-lain	T2	1,00	menit	
		Ts3	2,20	menit	
	Kapasitas Prod / Jam = $\frac{Lh \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa \times 60}{Ts3 \times n}$	Q3	340,36	M3	
	Koefisien Alat = 1 : Q3	(E13)	0,0029	Jam	
2.d.	VIBRATOR ROLLER	(E19)			
	Kecepatan rata-rata alat	v	4,00	Km / Jam	
	Lebar efektif pemadatan	b	1,48	M	
	Jumlah lintasan	n	8,00	lintasan	
	Lajur lintasan	N	3,00		
	Lebar Overlap	bo	0,30	M	
	Faktor efisiensi alat	Fa	0,75	-	
	Kapasitas Prod. $(v \times 1000) \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa$	Q4	216,00	M3	
	Koefisien Alat = 1 : Q4	(E19)	0,0046	Jam	
2.e.	WATER TANK TRUCK	(E32)			
	Volume tangki air	v	5,00	M3	
	Kebutuhan air/M3 material padat	Wc	0,07	M3	
	Kapasitas pompa air	pa	200,00	liter/menit	
	Faktor efisiensi alat	Fa	0,75		
	Kapasitas Prod. $\frac{pa \times Fa \times 60}{1000 \times Wc}$	Q5	128,57	M3	
	Koefisien Alat = 1 : Q5		0,0078	jam	
2.e.	ALAT BANTU				
	Diperlukan alat-alat bantu kecil				
	- Sekop = 3 buah				
3.	TENAGA				
	Produksi menentukan : EXCAVATOR	Q1	4,31	M3/Jam	
	Produksi Timbunan / hari = $Tk \times Q1$	Qt	30,18	M3	
	Kebutuhan tenaga :				
	- Pekerja	P	4,00	orang	
	- Mandor	M	1,00	orang	
	Koefisien tenaga / M3 :				
	- Pekerja = $\frac{(Tk \times P)}{Qt}$	(L01)	0,9278	Jam	
	- Mandor = $\frac{(Tk \times M)}{Qt}$	(L02)	0,2319	Jam	

Tabel 4.8 Hasil Dari Perhitungan Diatas

Timbunan Dari Sumber Galian	Alat Berat					Satuan
	Wheel Loader	Dump Truck	Motor Grader	Vibrator Roller	Water Tank Truck	
Volume BOQ	133,00					M ³
Kap. Produksi/Jam	151,72	2,16	226,91	288,00	128,57	M ³ /Jam
Vol/Kap.Prod	0,88	61,65	0,59	0,46	1,03	Jam
	0,13	8,79	0,08	0,07	0,09	M ³ /hari
unit/hari	0,010	0,73	0,0070	0,005	0,0072	Unit

Jumlah tiap alat yang dibutuhkan per hari kerja dapat dihitung dengan:

$$\text{Volume/kap. produksi} = \frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}}$$

kemudian hasilnya dibagi jam. Jam

Kerja (7 jam) Kemudian dikali dengan jumlah hari kerja (sesuai kurva S). Dan untuk total penggunaan alat didapat dengan jumlah unit per hari dikalikan dengan jumlah hari kerja.

$$\begin{aligned} \text{Wheel Loader} &= \frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}} \\ &= \frac{133.00 \text{ M}^3}{151.72 \text{ M}^3/\text{Jam}} = 0.88 \text{ M}^3/\text{hari} \\ &= \frac{0.88 \text{ M}^3/\text{hari}}{7(\text{jam})} = 0.13 = 1 \text{ unit} \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Unit/hari} = \frac{0.13 \text{ Unit}}{12 (\text{hari kalender})} \cdot 0.10 = 1 \text{ Unit}$$

$$\text{Jumlah Unit dalam hari kerja} = 0.10 \times 12 (\text{hari kerja}) = 0.13 = 1 \text{ Unit}$$

$$\begin{aligned} \text{Dump Truk} &= \frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}} \\ &= \frac{133.00 \text{ M}^3}{2.16 \text{ M}^3/\text{Jam}} = 61.65 \text{ M}^3/\text{hari} \\ &= \frac{61.65 \text{ M}^3/\text{hari}}{7 (\text{jam})} = 8.79 \text{ Unit} \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Unit/hari} = \frac{8.79 \text{ Unit}}{12 (\text{hari kerja})} = 0.73 \text{ Unit}$$

$$\text{Jumlah Unit dalam hari kerja} = 0.73 \times 12 (\text{hari kerja}) = 8.79 \text{ Unit}$$

$$\begin{aligned} \text{Motor Grader} &= \frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}} \\ &= \frac{133.00 \text{ M}^3}{226.91 \text{ M}^3/\text{Jam}} = 0.59 \text{ M}^3/\text{hari} \\ &= \frac{0.59 \text{ M}^3/\text{hari}}{7 (\text{jam})} = 0.08 = 1 \text{ Unit} \end{aligned}$$

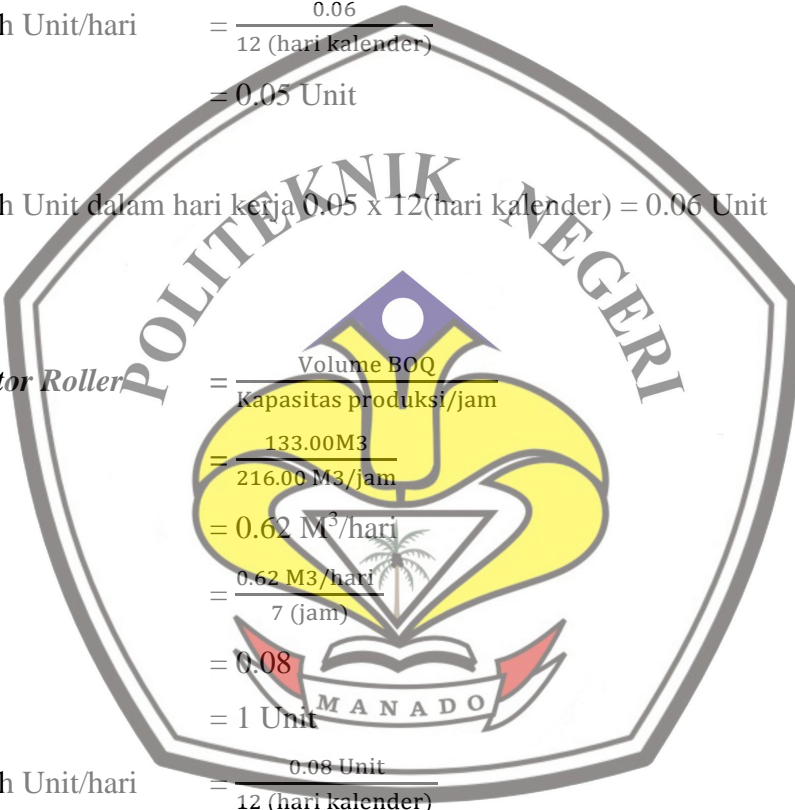
$$\text{Jumlah Unit/hari} = \frac{0.08 \text{ Unit}}{12 (\text{hari kerja})} = 0.06 \text{ Unit}$$

$$\text{Jumlah Unit dalam hari kerja} = 0.06 \times 12 (\text{hari kalender}) = 0.08 \text{ Unit}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Water Tank Truck} &= \frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}} \\
 &= \frac{133.00 \text{ M3}}{288.00 \text{ M3/Jam}} \\
 &= 0.46 \text{ M}^3/\text{hari} \\
 &= \frac{0.46 \text{ M3/hari}}{7 \text{ (jam)}} \\
 &= 0.06 \\
 &= 1 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Unit/hari} &= \frac{0.06}{12 \text{ (hari kalender)}} \\
 &= 0.05 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Unit dalam hari kerja } 0.05 \times 12 \text{ (hari kalender)} = 0.06 \text{ Unit}$$



The logo of Politeknik Negeri Manado is a large, stylized emblem in the background. It features a yellow shield with a purple and white geometric design at the top, a palm tree in the center, and a red banner at the bottom with the word 'MANADO'. The text 'POLITEKNIK NEGERI' is written in a semi-circle above the shield, and 'MANADO' is written below it.

$$\begin{aligned}
 \text{Vibrator Roller} &= \frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}} \\
 &= \frac{133.00 \text{ M3}}{216.00 \text{ M3/jam}} \\
 &= 0.62 \text{ M}^3/\text{hari} \\
 &= \frac{0.62 \text{ M3/hari}}{7 \text{ (jam)}} \\
 &= 0.08 \\
 &= 1 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Unit/hari} &= \frac{0.08 \text{ Unit}}{12 \text{ (hari kalender)}} \\
 &= 0.006 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Unit dalam hari kerja } 0.006 \times 12 \text{ (Hari kerja)} = 0.08 \text{ Unit}$$

Tabel 4.9 Harga Satuan Pada Pekerjaan Timbunan Dari Sumber Galian

FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN					
PROYEK	: Rehabilitasi Jalan				
No. PAKET KONTRAK	: T. A. 2022				
NAMA PAKET	: Rehabilitasi Jalan Dalam Kota Tondano (DAK)				
PROP / KAB / KODYA	: SULAWESI UTARA/ KABUPATEN MINAHASA / KOTA TODANO				
ITEM PEMBAYARAN NO.	: 3.2.(1a)	PERKIRAAN VOL. PEK.	:	133,00	
JENIS PEKERJAAN	: Timbunan Pilihan Dari Sumber Galian	TOTAL HARGA (Rp.)	:	42.365.358,49	
SATUAN PEMBAYARAN	: M3				
NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	TENAGA				
1.	Pekerja (L01)	Jam	0,0132	20.000,00	263,64
2.	Mandor (L03)	Jam	0,0066	25.000,00	164,78
	JUMLAH HARGA TENAGA				428,42
B.	BAHAN				
	Bahan Pilihan (M09)	M3	0,9300	158.500,00	147.405,00
	JUMLAH HARGA BAHAN				147.405,00
C.	PERALATAN				
1	WHEEL LOADER (E15)	Jam	0,0066	579.760,00	3.821,24
2	DUMP TRUCK (E08)	Jam	0,1269	514.020,00	70.213,41
3	MOTOR GRADER (E13)	Jam	0,0044	174.470,44	768,90
4	VIBRATOR ROLLER (E19)	Jam	0,0035	339.070,00	1.177,33
5	WATER TANK TRU (E32)	Jam	0,0078	407.970,00	13.926,69
6	Alat Bantu	ls	1,0000	0,00	0,00
	JUMLAH HARGA PERALATAN				89.907,57
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				285.810,25
E.	HEAD & PROFIT	12,5 % x D			32.726,28
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				318.536,53

Tabel 4.10 Analisis Produktivitas Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan

ITEM PEMBAYARAN : 3.3.(1)					
JENIS PEKERJAAN : Penyiapan Badan Jalan					
SATUAN PEMBAYAR : M2					
URAIAN ANALISA HARGA SATUAN					
No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	ETERANGA
I.	ASUMSI				
1	Pekerjaan dilaksanakan hanya pada tanah galian				
2	Pekerjaan dilakukan secara mekanis				
3	Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan				
4	Kondisi Jalan : jelek / belum padat				
5	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7,00	Jam	
II.	URUTAN KERJA				
1	Motor Grader meratakan permukaan hasil galian				
2	Vibro Roller memadatkan permukaan yang telah dipotong/diratakan oleh Motor Grader				
3	Sekelompok pekerja akan membantu meratakan badan jalan dengan alat bantu				
III.	PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA				
1.	BAHAN				
	Tidak diperlukan bahan / material				
2.	ALAT				
2.a.	MOTOR GRADER	(E13)			
	Panjang operasi grader sekali jalan	Lh	80,00	M	
	Lebar Efektif kerja Blade	b	2,60	M	
	Lebar overlap	bo	0,30		
	Faktor Efisiensi Alat	Fa	0,75	-	
	Kecepatan rata-rata alat	v	3,00	Km / Jam	
	Jumlah lintasan	n	2,00	lintasan	
	Jumlah lajur lintasan	N	1,00	lajur	
	Waktu siklus	Ts			
	- Perataan 1 kali lintasan = $Lh : (v \times 1000) \times 60$	T1	2,40	menit	
	- Lain-lain	T2	1,00	menit	
		Ts1	3,40	menit	
	Kapasitas Produksi / Jam = $\frac{Lh \times (N(b-bo)+bo) \times Fa \times 60}{n \times Ts1}$	Q1	1.376,47	M2	
	Koefisien Alat = 1 : Q1	(E13)	0,0007	Jam	
2.b.	VIBRATOR ROLLER	(E19)			
	Kecepatan rata-rata alat	v	2,00	Km / jam	
	Lebar efektif pemadatan	b	1,48	M	
	Jumlah lintasan	n	2,00	lintasan	
	Lajur lintasan	N	1,00		
	Lebar Overlap	bo	0,30	M	
	Faktor efisiensi alat	Fa	0,81	-	
	Kapasitas Produksi / Jam = $(v \times 1000) \times (N(b-bo)+bo) \times Fa$	Q2	1.198,80	M2	
	Koefisien Alat = 1 : Q2	(E19)	0,0008	Jam	
2.d.	ALAT BANTU				
	Diperlukan alat-alat bantu kecil				Lump Sum
	- Sekop = 3 buah				
3.	TENAGA				
	Produksi menentukan : MOTOR GRADER	Q1	1.376,47	M2/Jam	
	Produksi Pekerjaan / hari = Tk x Q1	Qt	9.635,29	M2	
	Kebutuhan tenaga :				
	- Pekerja	P	4,00	orang	
	- Mandor	M	1,00	orang	
	Koefisien tenaga / M2				
	- Pekerja = (Tk x P) : Qt	(L01)	0,0029	Jam	
	- Mandor = (Tk x M) : Qt	(L02)	0,0007	Jam	

Tabel 4.11 Hasil Dari Perhitungan Diatas

Penyiapan Badan Jalan		
Motor Grader		
		satuan
volume BOQ	1.764,00	M2
Kap. Produksi/jam Q1	1.376,47	M2/jam
	1,28	Jam
	0,18	
unit/hari	0,03	Unit
jumlah unit	0,81	Unit
VIBRATOR ROLLER		
		satuan
volume BOQ	1.764,00	m2
Kap. Produksi/jam Q2	1.198,80	m2/jam
	1,47	jam
	10,30	
unit/hari	1,72	Unit
jumlah unit	10,30	Unit

Jumlah tiap alat yang dibutuhkan per hari kerja dapat dihitung dengan :

Volume/kap. produksi = $\frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}}$ kemudian hasilnya dibagi jam. Jam Kerja (7 jam) kemudian dikali dengan jumlah hari kerja (sesuai kuva S). Dan untuk total penggunaan alat didapat dengan jumlah unit per hari dikalikan dengan jumlah hari kerja.

$$\begin{aligned}
 \text{Motor grader} &= \frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}} \\
 &= \frac{1.764,00 \text{ M3}}{1.376,64 \text{ M3/Jam}} = 1,28 \text{ M}^3/\text{hari} \\
 &= \frac{1,28 \text{ M3/hari}}{7 \text{ (jam)}} = 0,18 = 1 \text{ Unit} \\
 \text{Jumlah Unit/hari} &= \frac{0,18 \text{ Unit}}{6 \text{ (hai kerja)}} = 0,03 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Jumlah Unit dalam hari kerja = 0,03 x 6 (hari kerja) = 0,18 Unit

$$\begin{aligned}
 \text{Vibratory Roller} &= \frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}} \\
 &= \frac{1.746,00 \text{ M}^3}{1.198,80 \text{ M}^3/\text{Jam}} = 1,47 \text{ M}^3/\text{hari} \\
 &= \frac{1,47 \text{ M}^3/\text{hari}}{7 \text{ (jam)}} = 0,21 = 1 \text{ Unit} \\
 \text{Jumlah Unit/hari} &= \frac{0,21 \text{ Unit}}{6 \text{ (hari kerja)}} = 0,035 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Jumlah Unit dalam hari kerja $0,035 \times 6 \text{ (hari kerja)} = 0,21 \text{ Unit}$

Tabel 4.12 Harga Satuan Pada Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan

FORMULIR STANDAR UNTUK PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN					
NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
PROYEK : Rehabilitasi Jalan					
No. PAKET KONTRAK : T. A. 2022					
NAMA PAKET : Rehabilitasi Jalan Dalam Kota Tondano (DAK)					
PROP / KAB / KODYA : SULAWESI UTARA / KABUPATEN MINAHASA / KOTA TODANO					
ITEM PEMBAYARAN NO. : 3.3.(1) PERKIRAAN VOL. PEK. : 1.746,00					
JENIS PEKERJAAN : Penyiapan Badan Jalan TOTAL HARGA (Rp.) : 24.176.306,98					
SATUAN PEMBAYARAN : M ³					
A. TENAGA					
1.	Pekerja (L01)	Jam	0,0029	20.000,00	58,12
2.	Mandor (L03)	Jam	0,0007	22.800,00	16,56
JUMLAH HARGA TENAGA					74,68
B. BAHAN					
JUMLAH HARGA BAHAN					0,00
C. PERALATAN					
1	Motor Grader (E13)	Jam	0,0008	770.910,00	631,84
2	Vibratory Roller (E17)	Jam	0,0009	339.070,00	319,15
3	Alat Bantu Ls	Jam	0,0000		0,00
JUMLAH HARGA PERALATAN					951,00
D. JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)					1.025,68
E. HEAD & PROFIT 12,5 % x D					12.821,00
F. HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)					13.846,68

Tabel 4.13 Analisis Produktivitas Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas B

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	ETERANGAN
I. ASUMSI					
1	Menggunakan alat berat (cara mekanik)				
2	Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan				
3	Kondisi existing jalan : sedang				
4	Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan	L	15,00	KM	
5	Tebal lapis agregat padat	t	0,10	M	
6	Berat isi padat	Bip	1,81		
7	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7,00	jam	
8	Proporsi Campuran :- Agregat Pecah Mesin 20 - 30 mm	20-30	18,00	%	Gradasi harus
	- Agregat Pecah Mesin 5 - 10 & 10 - 20	5-10&10-20	22,00	%	memenuhi
	- Fraksi lolos Scalping Screen 0 - 5 r	St	60,00	%	Spesifikasi
9	Berat volume agregat (lepas)	Bil	1,51	ton/m3	
	Faktor kehilangan - Agregat Pecah Mesin 20 - 30 mm	Fh1	1,05		
	Faktor kehilangan - Agregat Pecah Mesin 5 - 10 & 10 - 20	Fh2	1,05		
	Faktor kehilangan - Fraksi lolos Scalping Screen 0 - 5 r	Fh3	1,05		
II. URUTAN KERJA					
1	Wheel Loader mencampur dan memuat Agregat ke dalam Dump Truck di Base Camp				
2	Dump Truck mengangkut Agregat ke lokasi pekerjaan dan dihampar dengan Motor Grader				
3	Hamparan Agregat dibasahi dengan Water Tank Truck sebelum dipadatkan dengan Tandem Roller				
4	Selama pemadatan, sekelompok pekerja akan merapikan tepi hamparan dan level permukaan dengan menggunakan Alat Bantu				
III. PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA					
1.	BAHAN				
	Agregat B = 1 M3 x (Bip/Bil) x Fh	(M27)	1,2586	M3	
2.	ALAT				
2.a.	WHEEL LOADER				
	Kapasitas bucket	(E15) V	1,50	M3	
	Faktor bucket	Fb	0,85	-	lepas
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,83	-	kondisi sedang
	Waktu Siklus :	Ts1			
	- Memuat dan lain-lain	T1	0,45	menit	panduan
		Ts1	0,45	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fb \times Fa \times 60}{Ts1 \times Bip/Bil}$	Q1	117,71	M3	
	Koefisien Alat / M3 = 1 : Q1	(E15)	0,0085	jam	
2.b.	DUMP TRUCK				
	Kapasitas bak	(E08) V	4,00	ton	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,83	-	
	Kecepatan rata-rata bermuatan	v1	20,00	KM/jam	
	Kecepatan rata-rata kosong	v2	30,00	KM/jam	
	Waktu Siklus :				
	- Waktu memuat = V x 60/Q1 x Bil	T1	1,18	menit	
	- Waktu tempuh isi = (L : v1) x 60 menit	T2	0,55	menit	
	- Waktu tempuh kosong = (L : v2) x 60 menit	T3	0,37	menit	
	- dan lain-lain	T4	2,00	menit	
		Ts2	4,10	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fa \times 60}{Ts2 \times Bip}$	Q2	23,50	M3	
	Koefisien Alat / M3 = 1 : Q2	-	0,0426	jam	

Berlanjut ke hal. berikut

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	ETERANGAN	
2.c.	MOTOR GRADER	(E13)				
	Panjang hamparan	Lh	80,00	M		
	Lebar efektif kerja blade	b	2,60	M		
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,75	-		
	Kecepatan rata-rata alat	v	2,00	KM/jam		
	Jumlah lintasan	n	2,00	lintasan	1 x pp	
	Lajur lintasan	N	1,00			
	Lebar Overlap	bo	0,30	M		
	Waktu Siklus :	Ts3				
	- Perataan 1 lintasan = Lh : (v x 1000) x 60	T1	0,75	menit		
- Lain-lain	T2	1,00	menit			
	Ts3	1,75	menit			
	Kap. Prod. / jam = $\frac{Lh \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa \times 60}{n \times Ts3}$	Q3	234,77	M3		
	Koefisien Alat / M3 = 1 : Q3	(E13)	0,0043	jam		
2.d.	TANDEM ROLLER	(E17)				
	Kecepatan rata-rata alat	v	1,50	KM/jam		
	Lebar efektif pemadatan	b	1,20	M		
	Jumlah lintasan	n	2,00	lintasan		
	Jumlah lajur lintasan	N	1,00			
	Lebar overlap	bo	0,30	m		
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,75	-		
		Kap. Prod. / jam = $\frac{v \times 1000 \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa}{n}$	Q4	186,75	M3	
		Koefisien Alat / M3 = 1 : Q4	(E17)	0,0054	jam	
2.e.	WATER TANK TRUCK	(E23)				
	Volume tanki air	V	4.000,00	M3		
	Kebutuhan air / M3 agregat padat	Wc	0,07	M3		
	Kapasitas pompa air	pa	300,00	liter/menit		
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,75	-		
	Kap. Prod. / jam = $\frac{pa \times Fa \times 60}{Wc \times 1000}$	Q6	71,14	M3		
	Koefisien Alat / M3 = 1 : Q6	(E23)	0,0141	jam		
2.g.	ALAT BANTU				Lump Sum	
	Diperlukan :					
	- Kereta dorong = 2 buah.					
	- Sekop = 3 buah.					
- Garpu = 2 buah.						
3.	TENAGA					
	Produksi menentukan : WHEEL LOADER	Q1	117,71	M3/jam		
	Produksi agregat / hari = Tk x Q1	Qt	823,99	M3		
	Kebutuhan tenaga :					
	- Pekerja	P	7,00	orang		
	- Mandor	M	1,00	orang		
		Koefisien tenaga / M3 :				
- Pekerja = (Tk x P) : Qt	-	0,0595	jam			
- Mandor = (Tk x M) : Qt	-	0,0085	jam			
4.	HARGA DASAR SATUAN UPAH, BAHAN DAN ALAT Lihat lampiran.					

Berlanjut ke hal. berikut

Tabel 4.14 Hasil Dari Perhitungan Diatas

Lapis Pondasi Agregat Kelas B	Alat Berat					Satuan
	Wheel Loader	Dump Truck	Motor Grader	Tandem Roller	Water Tank Truck	
volume BOQ			800,30			M3
kap. Produksi/jam	117,71	23,50	234,77	186,75	71,14	M3/Jam
vol/kap.prod	6,80	34,06	3,41	4,29	11,25	jam
	0,97	8,51	0,49	0,61	0,40	M3/Hari
unit/hari	0,035	0,30	0,0174	0,022	0,01	Unit

Jumlah tiap alat yang dibutuhkan per hari kerja dapat dihitung dengan:

Volume/kap. produksi = $\frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}}$ kemudian hasilnya dibagi jam. Jam Kerja (7 jam) kemudian dikali dengan jumlah hari kerja (sesuai kurva S). Dan untuk total penggunaan alat didapat dengan jumlah unit per hari dikalikan dengan jumlah hari kerja.

$$\begin{aligned}
 \text{Wheel Loader} &= \frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}} \\
 &= \frac{800,30 \text{ M3}}{117,71 \text{ M3/Jam}} \\
 &= 6,80 \text{ M}^3/\text{hari} \\
 &= \frac{6,80 \text{ M3/hari}}{7 \text{ (jam)}} \\
 &= 0,97 \\
 &= 1 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Unit/hari} &= \frac{0,97 \text{ Unit}}{24 \text{ (hari kerja)}} \\
 &= 0,040 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Jumlah Unit dalam hari kerja $0,040 \times 24 \text{ (hari kerja)} = 0,97 \text{ Unit}$

$$\begin{aligned}
 \text{Dump Truk} &= \frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}} \\
 &= \frac{800,30 \text{ M3}}{23,50 \text{ M3/Jam}} \\
 &= 34,06 \text{ M}^3/\text{hari}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{34.06 \text{ M}^3/\text{Jam}}{7 \text{ (jam)}}$$

$$= 4.86 \text{ Unit}$$

Jumlah Unit/hari = $\frac{4.86 \text{ Unit}}{24 \text{ (hari kerja)}}$

$$= 0,40 \text{ Unit}$$

Jumlah Unit dalam hari kerja $0,40 \times 24 \text{ (hari kerja)} = 4.86 \text{ Unit}$

Motor Grader = $\frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}}$

$$= \frac{800,30 \text{ M}^3}{3,41 \text{ M}^3/\text{Jam}} = 234,77 \text{ jam}$$

$$= \frac{234,77 \text{ jam}}{7 \text{ (jam)}} = 33.53 \text{ Unit}$$

Jumlah Unit/hari = $\frac{33.53 \text{ unit}}{24 \text{ (hari kerja)}} = 1.40 \text{ Unit}$

Jumlah Unit dalam hari kerja $1.40 \times 24 \text{ (hari kerja)} = 33.53 \text{ Unit}$

Tandem Roller = $\frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}}$

$$= \frac{800,30 \text{ M}^3}{4.29 \text{ M}^3/\text{jam}} = 186,75 \text{ M}^3/\text{hari}$$

$$= \frac{186,75 \text{ M}^3/\text{hari}}{7 \text{ (jam)}} = 0,61 = 1 \text{ Unit}$$

Jumlah Unit/hari = $\frac{0,61}{24 \text{ (hari kerja)}} = 0,026 \text{ Unit}$

Jumlah Unit dalam hari kerja $0,026 \times 24 \text{ (hari kerja)} = 0,61 \text{ Unit}$

Water Tank Truk = $\frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}}$

$$= \frac{800,30 \text{ M}^3}{71.14 \text{ M}^3/\text{Jam}} = 11.25 \text{ M}^3/\text{hari}$$

$$= \frac{11.25 \text{ M}^3/\text{hari}}{7 \text{ (jam)}} = 1.60 \text{ Unit}$$

Jumlah Unit/hari = $\frac{1.60 \text{ unit}}{24 \text{ (hari kerja)}} = 0.06 \text{ Unit}$

24 (hari kerja)

Jumlah Unit dalam hari kerja $0.06 \times 24 \text{ (hari kerja)} = 1.60 \text{ Unit}$

Tabel 4.15 Analisa Satuan Pada Pekerjaan Lapis Pondasi Kelas B

**FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK : Rehabilitasi Jalan
 No. PAKET KONTRAK : T. A. 2022
 NAMA PAKET : Rehabilitasi Jalan Dalam Kota Tondano (DAK)
 PROP / KAB / KODYA : SULAWESI UTARA/ KABUPATEN MINAHASA / KOTA TODANO
 ITEM PEMBAYARAN NO. : 5.1.(2) PERKIRAAN VOL. PEK. : 800,30
 JENIS PEKERJAAN : Lapis Pondasi Agregat Kelas B TOTAL HARGA (Rp.) : 394.726.449,89
 SATUAN PEMBAYARAN : M3

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	TENAGA				
1.	Pekerja	Jam	0,0595	20.000,00	1.189,33
2.	Mandor	Jam	0,0085	22.800,00	193,69
	JUMLAH HARGA TENAGA				1.383,02
B.	BAHAN				
	Agregat B	(M27) M3	1,2586	368.547,57	459.928,20
	JUMLAH HARGA BAHAN				459.928,20
C.	PERALATAN				
	Wheel Loader	(E15) Jam	0,0085	579.760,00	4.925,19
	Motor Grader	(E13) Jam	0,0043	770.910,00	3.283,66
	Tandem Roller	(E17) Jam	0,0054	339.070,00	1.815,64
	Dump Truck	(E08) Jam	0,0426	514.020,00	21.874,90
	Alat Bantu	Ls Jam			0,00
	JUMLAH HARGA PERALATAN				31.899,38
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				493.210,60
E.	ERHEAD & PROFIT 12,5 % x D				12,50
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				493.223,10

Tabel 4.16 Analisis Produktivitas Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KET.
I.	ASUMSI				
1	Menggunakan alat berat (cara mekanik)				
2	Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan				
3	Kondisi existing jalan : sedang				
4	Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan	L	15,00	KM	
5	Tebal lapis agregat padat	t	0,20	M	
6	Berat isi padat	Bip	1,81	-	
7	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7,00	jam	
8	Proporsi Campuran : - Agregat Pecah Mesin 20 - 30 mm	20-30	28,00	%	
	- Agregat Pecah Mesin 5 - 10 & 10 - 20	5-10&10-20	42,00	%	
	- Fraksi lolos Scalping Screen 0 - 5 mm	PU	30,00	%	
9	Berat Isi Agregat (lepas)	Bil	1,65	ton/m3	
	Faktor kehilangan - Agregat A	Fh1	1,02		
II.	URUTAN KERJA				
1	Wheel Loader memuat Agregat campuran ke dalam Dump Truck di Base Camp				
2	Dump Truck mengangkut Agregat kelas A ke lokasi pekerjaan dan dihampar dengan Motor Grader				
3	Hamparan Agregat dibasahi dengan Water Tank Truck sebelum dipadatkan dengan Tandem Roller				
4	Selama pemadatan, sekelompok pekerja akan merapikan tepi hamparan dan level permukaan dengan menggunakan Alat Bantu				
III.	PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA				
1.	BAHAN				
	- Agregat A = $1 \text{ M}^3 \times (\text{Bip}/\text{Bil}) \times \text{Fh}$	(M26)	1,118909	M3	
2.	ALAT				
2.a.	WHEEL LOADER	(E15)			
	Kapasitas bucket	V	1,50	M3	
	Faktor bucket	Fb	0,85	-	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,75	-	
	Waktu Siklus :				
	- Memuat dan lain-lain	Ts1	0,45	menit	panduan
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times \text{Fb} \times \text{Fa} \times 60}{\text{Ts1} \times \text{Bip}/\text{Bil}}$	Q1	116,23	M3	
	Koefisien Alat / M3 = $1 : \text{Q1}$	(E15)	0,0086	jam	
2.b.	DUMP TRUCK	(E08)			
	Kapasitas bak	V	4,00	ton	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,75	-	
	Kecepatan rata-rata bermuatan	v1	30,00	KM/jam	
	Kecepatan rata-rata kosong	v2	40,00	KM/jam	
	Waktu Siklus :				
	- Waktu memuat = $V \times 60 / \text{Q1} \times \text{Bil}$	T1	1,25	menit	
	- Waktu tempuh isi = $(L : v1) \times 60$ menit	T2	30,00	menit	
	- Waktu tempuh kosong = $(L : v2) \times 60$ menit	T3	22,50	menit	
	- lain-lain	T4	0,31	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times \text{Fa} \times 60}{\text{Ts2} \times \text{Bip}}$	Ts2	54,06	menit	
	Koefisien Alat / M3 = $1 : \text{Q2}$	Q2	1,84	M3	
		(E08)	0,5436	jam	

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KET.
2.c.	MOTOR GRADER Panjang hamparan Lebar efektif kerja blade Faktor Efisiensi alat Kecepatan rata-rata alat Jumlah lintasan Lajur lintasan Lebar Overlap Waktu Siklus : - Perataan 1 lintasan = $Lh : (v \times 1000) \times 60$ - Lain-lain	(E13) Lh b Fa v n N bo Ts3 T1 T2 Ts3	80,00 2,60 0,75 2,00 2,00 1,00 0,30 2,40 1,00 3,40	M M - KM/jam lintasan M menit menit menit	1 x pp
	Kap. Prod. / jam = $\frac{Lh \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa \times 60}{n \times Ts3}$	Q3	275,29	M3	
	Koefisien Alat / M3 = 1 : Q3	(E13)	0,0036	jam	
2.d.	TANDEM ROLLER Kecepatan rata-rata alat Lebar efektif pemadatan Jumlah lintasan Jumlah lajur lintasan Lebar overlap Faktor Efisiensi alat	(E17) v b n N bo Fa	1,50 1,20 2,00 1,00 0,30 0,75	KM/jam M lintasan m -	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{v \times 1000 \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa}{n}$	Q4	67,50	M3	
	Koefisien Alat / M3 = 1 : Q4	(E19)	0,0148	jam	
2.e.	WATER TANK TRUCK Volume tanki air Kebutuhan air / M3 agregat padat Kapasitas pompa air Faktor Efisiensi alat	(E23) V Wc pa Fa	4.000,00 0,07 100,00 0,75	M3 M3 liter/menit -	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{pa \times Fa \times 60}{1000 \times Wc}$	Q5	64,29	M3	
	Koefisien Alat / M3 = 1 : Q5	(E23)	0,0156	jam	
2.g.	ALAT BANTU Diperlukan : - Kereta dorong = 2 buah. - Sekop = 3 buah. - Garpu = 2 buah.				
3.	TENAGA Produksi menentukan : WHEEL LOADER Produksi agregat / hari = $Tk \times Q1$ Kebutuhan tenaga : - Pekerja - Mandor Koefisien tenaga / M3 : - Pekerja = $(Tk \times P) : Qt$ - Mandor = $(Tk \times M) : Qt$	Q1 Qt P M (L01) (L03)	116,23 813,60 7,00 1,00 0,0602 0,0086	M3/jam M3 orang orang jam jam	

Tabel 4.17 Hasil Dari Perhitungan Diatas

Lapis Pondasi Agregat Kelas A	Alat Berat					Satuan
	Wheel Loader	Dump Truck	Motor Grader	Tandem Roller	Water Tank Truck	
volume BOQ	2.035,70					M3
kap. Produksi/jam	116,23	1,84	275,29	67,50	64,29	M3/JAM
vol/kap.prod	17,51	1.106,36	7,39	30,16	31,67	JAM
	2,50	110,64	0,54	4,31	0,45	M3/Hari
unit/hari	0,036	1,58	0,0077	0,062	0,01	Unit
Jumlah unit	2.50	110.64	0,54	4.31	0.53	Unit

Jumlah tiap alat yang dibutuhkan perharikerja dapat dihitung dengan:

Volume/kap. produksi = $\frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}}$ kemudian hasilnya dibagi jam. Jam

Kerja (7 jam) kemudian dikali dengan jumlah hari kerja (sesuai kurva S). Dan untuk total penggunaan alat didapat dengan jumlah unit perhari dikalikan dengan jumlah hari kerja.

$$\begin{aligned}
 \text{Wheel Loader} &= \frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}} \\
 &= \frac{2.035,70 \text{ M3}}{116.23 \text{ M3/jam}} = 17.51 \text{ M}^3/\text{hari} \\
 &= \frac{17.51 \text{ M}^3/\text{hari}}{7 \text{ (jam)}} = 2.50 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Unit/hari} = \frac{2.50 \text{ Unit}}{60 \text{ (hari kerja)}} = 0.042 \text{ Unit}$$

Jumlah Unit dalam hari kerja $0.042 \times 60 \text{ (hari kerja)} = 2.50 \text{ Unit}$

$$\begin{aligned}
 \text{Dump Truck} &= \frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}} \\
 &= \frac{2.035,70 \text{ M3}}{1.84 \text{ M3/jam}} = 1.106,36 \text{ M}^3/\text{hari} \\
 &= \frac{1.106,36 \text{ M}^3/\text{hari}}{7 \text{ (jam)}} = 150.05 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Unit/hari} = \frac{33.53 \text{ unit}}{60 \text{ (hari kerja)}} = 2.64 \text{ Unit}$$

Jumlah Unit dalam hari kerja $2.66 \times 60 \text{ (hari kerja)} = 150.06 \text{ Unit}$

$$\begin{aligned}
 \text{Motor Grader} &= \frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}} \\
 &= \frac{2.035,70 \text{ M3}}{275.29 \text{ M3/Jam}} \\
 &= 7.39 \text{ M}^3/\text{hari} \\
 &= \frac{7.39 \text{ M3/hari}}{7 \text{ (jam)}} \\
 &= 1.06 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Unit/hari} &= \frac{1.06 \text{ Unit}}{60 \text{ (hari kerja)}} \\
 &= 0.018 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Jumlah Unit dalam hari kerja $0.018 \times 60 \text{ (hari kerja)} = 1.06 \text{ Unit}$

$$\begin{aligned}
 \text{Tandem Roller} &= \frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}} \\
 &= \frac{2.035,70 \text{ M3}}{67.50 \text{ M3/Jam}} \\
 &= 30.16 \text{ M}^3/\text{hari} \\
 &= \frac{30.16 \text{ M3/hari}}{7 \text{ (jam)}} \\
 &= 5.60 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Unit/hari} &= \frac{5.60 \text{ Unit}}{60 \text{ (hari kerja)}} \\
 &= 0.93 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Jumlah Unit dalam hari kerja $0.93 \times 60 \text{ (hari kerja)} = 5.60 \text{ Unit}$

$$\begin{aligned}
 \text{Water Tank Truck} &= \frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}} \\
 &= \frac{2.035,70 \text{ M3}}{64.29 \text{ M3/jam}} \\
 &= 31.67 \text{ M}^3/\text{hari} \\
 &= \frac{31.67 \text{ M3/hari}}{7 \text{ (jam)}} \\
 &= 4.53 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Unit/hari} &= \frac{4.53 \text{ Unit}}{60 \text{ (hari kerja)}} \\
 &= 0.075 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Jumlah Unit dalam hari kerja $0.075 \times 60 \text{ (hari kerja)} = 4.53 \text{ Unit}$

Tabel 4.18 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Pondasi Kelas A

**FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK : Rehabilitasi Jalan
No. PAKET KONTRAK : T. A. 2022
NAMA PAKET : Rehabilitasi Jalan Dalam Kota Tondano (DAK)
PROP / KAB / KODYA : SULAWESI UTARA/ KABUPATEN MINAHASA / KOTA TODANO
ITEM PEMBAYARAN NO. : 5.1.(1) **PERKIRAAN VOL. PEK.** 2.035,70
JENIS PEKERJAAN : Lapis Pondasi Agregat Kelas A **TOTAL HARGA (Rp.)** 1.486.426.464,51
SATUAN PEMBAYARAN : M3

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	TENAGA				
1.	Pekerja	Jam	0,0002	20.000,00	1.204,52
2.	Mandor	Jam	0,0086	22.800,00	196,16
	JUMLAH HARGA TENAGA				1.400,68
B.	BAHAN				
	Agregat A (M26)	M3	1,1189	391.567,47	438.128,40
	JUMLAH HARGA BAHAN				438.128,40
C.	PERALATAN				
	Wheel Loader (E16)	Jam	0,0086	579.760,00	4.988,07
	Motor Grader (E13)	Jam	0,0036	770.910,00	2.800,31
	Tandem Roller (E17)	Jam	0,0100	339.070,00	3.404,32
	Dump Truck (E08)	Jam	0,5436	514.020,00	279.445,24
	Alat Bantu Ls	Jam		1,00	0,00
	JUMLAH HARGA PERALATAN				290.637,95
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				730.167,03
E.	HEAD & PROFIT	12,5 % x D			12,50
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				730.179,53

Tabel 4.19 Analisis Produktivitas Lapis Resap Pengikat – Aspal Cair

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KET.
I.	ASUMSI				
1	Menggunakan alat berat (cara mekanik)				
2	Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan				
3	Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan	L	15,00	KM	
4	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7,00	Jam	
5	Faktor kehilangan bahan	Fh	1,03	-	
6	Komposisi campuran :				
	- Aspal Pen 60 atau Pen 80	As	64	%	terhadap volume
	- Kerosene	K	36	%	terhadap volume
7	Berat isi bahan :				
	- Aspal Pen 60 atau Pen 80	D1	1,03	Kg / liter	
	- Kerosene	D2	0,80	Kg / liter	
8	Bahan dasar (aspal & minyak pencair) semuanya diterima di lokasi pekerjaan				
II.	URUTAN KERJA				
1	Aspal dan Minyak Flux dicampur dan dipanaskan sehingga menjadi campuran aspal cair				
2	Permukaan yang akan dilapis dibersihkan dari debu dan kotoran dengan Air Compressor				
3	Campuran aspal cair disemprotkan dengan Asphalt Distributor ke atas permukaan yang akan dilapis				
III.	PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA				
1.	BAHAN				
	Untuk mendapatkan 1 liter Lapis Resap Pengikat diperlukan : (1 liter x Fh)	PC	1,03	liter	
1.a.	Aspal = As x PC x D1	(M10)	0,6790	Kg.	
1.b.	Kerosene = K x PC	(M11)	0,3708	Liter	
2.	ALAT				
2.a.	ASPHALT DISTRIBUTOR	(E41)			
	Lebar penyemprotan	b	3,00	M	
	Kecepatan penyemprotan	V	30,00	m/menit	Asumsi
	Kapasitas pompa aspal	pas	100	liter/menit	Panduan
	Faktor efisiensi kerja	Fa	0,75		Sedang
	Kap. Prod. / jam = pas x Fa x 60	Q1	4.500,00	liter	
	Koefisien Alat / Lt = 1 : Q1	(E41)	0,0002	Jam	
2.b.	AIR COMPRESSOR	(E05)			
	Kap. Prod. / jam = Asphalt Distributor	Q2	4.500,00	liter	
	Koefisien Alat / Lt = 1 : Q2	(E05)	0,0002	Jam	
3.	TENAGA				
	Produksi menentukan : ASPHALT DISTRIBUTOR	Q4	4.500,00	liter	
	Produksi Lapis Resap Pengikat / hari = Tk x Q4	Qt	31.500,00	liter	
	Kebutuhan tenaga :				
	- Pekerja	P	10,00	orang	
	- Mandor	M	2,00	orang	

Berlanjut ke hal. berikut.

#####

0

JENIS PEKERJAAN

SATUAN PEMBAYARAN: 6.1 (1)(a)

IAN ANALISA HARGA SATUAN

Lanjutan

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	ETERANGAN
	Koefisien tenaga / liter :				
	- Pekerja = (Tk x P) : Qt	(L01)	0,0022	Jam	
	- Mandor = (Tk x M) : Qt	(L03)	0,0004	Jam	

Tabel 4.20 Hasil Dari Perhitungan Diatas

Lapis Pengikat - Aspal cair/ Emulsi			Satuan
	<i>Asphalt Distributor</i>	<i>Air compressor</i>	
volume BOQ	10.435,80		M3
kap. Produksi/jam	1.7895	1.7895	M3/Jam
vol/kap.prod	2,32	2,32	Jam
	0,33	0,33	M3/hari
unit/hari	0,004	0,00	unit

Jumlah tiap alat yang dibutuhkan perharikerja dapat dihitung dengan:

Volume/kap. produksi = $\frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}}$ kemudian hasilnya dibagi jam. Jam Kerja (7 jam) Kemudian dikali dengan jumlah hari kerja (sesuai kurva S). Dan untuk total penggunaan alat didapat dengan jumlah unit perhari dikalikan dengan jumlah hari kerja.

$$\begin{aligned}
 \text{Asphalt Distributor} &= \frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}} \\
 &= \frac{10.435,80 \text{ M}^3}{4.500,00 \text{ M}^3/\text{jam}} = 2.32 \text{ M}^3/\text{hari} \\
 &= \frac{2.32 \text{ M}^3/\text{hari}}{7 \text{ (jam)}} = 0.33 = 1 \text{ Unit} \\
 \text{Jumlah Unit/hari} &= \frac{1 \text{ Unit}}{84 \text{ (hari kerja)}} = 0.004 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Jumlah Unit dalam hari kerja $0.004 \times 84 \text{ (hari kerja)} = 0.33 \text{ Unit}$

$$\begin{aligned}
 \text{Air Compressor} &= \frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}} \\
 &= \frac{10.435,80 \text{ M}^3}{4.500,00 \text{ M}^3/\text{Jam}} = 2.32 \text{ M}^3/\text{hari} \\
 &= \frac{2.32 \text{ M}^3/\text{hari}}{7 \text{ (jam)}} = 0.33 = 1 \text{ Unit} \\
 \text{Jumlah Unit/hari} &= \frac{0.33 \text{ Unit}}{84 \text{ (hari kerja)}} = 0.004 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Jumlah Unit dalam hari kerja $0.004 \times 84 \text{ (hari kerja)} = 0.33 \text{ Unit}$

Tabel 4.21 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Lapis Resap Pengikat-Aspal Cair

FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN

PROYEK : Rehabilitasi Jalan
 No. PAKET KONTRAK : T. A. 2022
 NAMA PAKET : Rehabilitasi Jalan Dalam Kota Tondano (DAK)
 PROP / KAB / KODYA : SULAWESI UTARA/ KABUPATEN MINAHASA / KOTA TODANO
 ITEM PEMBAYARAN NO. : 6.1 (1)(a) PERKIRAAN VOL. PEK. : 10.453,80
 JENIS PEKERJAAN : Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair TOTAL HARGA (Rp.) : 198.421.034,04
 SATUAN PEMBAYARAN : Liter

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	TENAGA				
1.	Pekerja (L31)	Jam	0,0022	20.000,00	44,44
2.	Mandor (L03)	Jam	0,0004	22.800,00	10,13
	JUMLAH HARGA TENAGA				54,58
B.	BAHAN				
	Aspal Emulsi (CSS-1 atau SS-1)	(M31) liter	1,7895	10.500,00	18.789,75
	JUMLAH HARGA BAHAN				18.789,75
C.	PERALATAN				
	ASPHALT DISTRIBUTOR	Jam	0,0002	371.610,00	82,58
	AIR COMPRESSOR	Jam	0,0002	186.070,00	41,35
	JUMLAH HARGA PERALATAN				123,93
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				18.968,26
E.	RHEAD & PROFIT	12,5 % x D			12,50
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				18.980,76

Tabel 4.22 Analisis Produktivitas Laston Lapis Aus AC-WC

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KET.
I.	ASUMSI				
1	Menggunakan alat berat (cara mekanik)				
2	Lokasi pekerjaan : sepanjang jalan				
3	Kondisi existing jalan : sedang				
4	Jarak rata-rata Base Camp ke lokasi pekerjaan	L	15,00	KM	
5	Tebal Lapis (AC-WC L) padat	t	0,04	M	
6	Jam kerja efektif per-hari	Tk	7,00	Jam	
7	Faktor kehilangan material : - Agregat - Aspal	Fh1 Fh2	1,05 1,03	- -	
8	Berat isi Agregat (padat)	Bip	1,81	ton/m3	
9	Berat Isi Agregat (lepas)	Bil	1,51	ton/m3	
10	Komposisi campuran AC-WC : - Agr Pch Mesin 5 - 10 & 10 - 15 mm - Agregat Pecah Mesin 0 - 5 mm - Semen - Asphalt - Anti Stripping Agent	5-10&10-15 0-5 FF As Asa	40,28 52,68 0,94 6,10 0,30	% % % % % As	
11	Berat isi bahan : - AC-WC - Agr Pch Mesin 5 - 10 & 10 - 15 mm - Agr Pch Mesin 0 - 5 mm	D1 D2 D3	2,32 1,42 1,57	ton / M3 ton / M3 ton / M3	
12	Jarak Stock pile ke Cold Bin	l	0,05	km	
II.	URUTAN KERJA				
1	Wheel Loader memuat Agregat ke dalam Cold Bin AMP.				
2	Agregat dan aspal dicampur dan dipanaskan dengan AMP untuk dimuat langsung kedalam Dump Truck dan diangkut ke lokasi pekerjaan.				
3	Campuran panas AC dihampar dengan Finisher dan dipadatkan dengan Tandem & Pneumatic Tire Roller.				
4	Selama pemadatan, sekelompok pekerja akan merapikan tepi hamparan dengan menggunakan Alat Bantu.				
III.	PEMAKAIAN BAHAN, ALAT DAN TENAGA				
1.	BAHAN				
1.a.	Agr 5-10 & 10-15 = ("5-10&10-15" x Fh1) : D2	(M92)	0,2978	M3	
1.b.	Agr 0-5 = ("0-5" x Fh1) : D3	(M91)	0,3523	M3	
1.c.	Semen = (FF x Fh1) x 1000	(M05)	9,8700	Kg	
1.d.	Aspal = (As x Fh2) x 1000	(M10)	62,8300	Kg	
2.	ALAT				
2.a.	WHEEL LOADER	(E15)			
	Kapasitas bucket	V	1,50	M3	panduan
	Faktor bucket	Fb	0,85	-	
	Faktor efisiensi alat	Fa	0,83	-	
	Waktu Siklus T1 + T2 + T3	Ts1			
	- Kecepatan maju rata rata	Vf	15,00	km/jam	panduan
	- Kecepatan kembali rata rata	Vr	20,00	km/jam	panduan
	- Muat ke Bin : (1 x 60) / Vr	T1	0,20	menit	
	- Kembali ke Stock pile = (1 x 60) / Vr	T2	0,15	menit	
	- Lain - lain (waktu pasti)	T3	0,75	menit	
		Ts1	1,10	menit	
	Kap. Prod. / jam = $\frac{V \times Fb \times Fa \times 60 \times Bip}{Ts1}$	Q1	104,48	ton	
	Koefisien Alat/ton = 1 : Q1	(E15)	0,0096	Jam	

Lanjutan

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	ETERANG
2.b.	<u>ASPHALT MIXING PLANT (AMP)</u>	(E01)			
	Kapasitas produksi	V	60,00	ton / Jam	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,75	-	
	Kap.Prod. / jam = $V \times Fa$	Q2	45,00	ton	
	Koefisien Alat/ton = 1 : Q2	(E01)	0,0222	Jam	
2.c.	<u>GENERATORSET (GENSET)</u>	(E12)			
	Kap.Prod. / Jam = SAMA DENGAN AMP	Q3	45,00	ton	
	Koefisien Alat/ton = 1 : Q3	(E12)	0,0222	Jam	
2.d.	<u>DUMP TRUCK (DT)</u>	(E08)			
	Kapasitas bak	V	9,00	Ton	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,75	-	
	Kecepatan rata-rata bermuatan	v1	30,00	KM / Jam	
	Kecepatan rata-rata kosong	v2	40,00	KM / Jam	
	Kapasitas AMP / batch	Q2b	1,00	ton	
	Waktu menyiapkan 1 batch AC-BC	Tb	1,00	menit	
	Waktu Siklus	Ts2			
	- Mengisi Bak = $(V : Q2b) \times Tb$	T1	9,00	menit	
	- Angkut = $(L : v1) \times 60$ menit	T2	30,00	menit	
	- Tunggu + dump + Putar	T3	15,00	menit	
	- Kembali = $(L : v2) \times 60$ menit	T4	22,50	menit	
	Kap.Prod. / jam = $\frac{V \times Fa \times 60}{Ts2}$	Q4	5,29	ton	
	Koefisien Alat/ton = 1 : Q4	(E08)	0,1889	Jam	
2.e.	<u>ASPHALT FINISH</u>	(E02)			
	Kecepatan menghampar	v	5,00	m/menit	
	Faktor efisiensi alat	Fa	0,75	-	
	Lebar hamparan	b	3,15	meter	
	Kap.Prod. / jam = $V \times b \times 60 \times Fa \times t \times D1$	Q5	65,77	ton	
	Koefisien Alat/ton = 1 : Q5	(E02)	0,0152	Jam	
2.f.	<u>TANDEM ROLLER</u>	(E17)			
	Kecepatan rata-rata alat	v	1,50	Km / Jam	
	Lebar efektif pemadatan	b	1,48	M	
	Jumlah lintasan	n	2,00	lintasan	4 Awal & 2
	Lajur lintasan	N	1,00	-	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,75	-	
	Lebar Overlap	bo	0,30	M	
	Apabila $N \leq 1$				
	Kap. Prod. / jam = $\frac{(v \times 1000) \times b \times N \times Fa \times D1}{n}$	Q6	77,2560	ton	
	Apabila $N > 1$				
	Kap. Prod. / jam = $\frac{(v \times 1000) \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa \times D1}{n}$		0,00		
	Koefisien Alat/ton = 1 : Q6	(E17)	0,0129	Jam	
2.g.	<u>PNEUMATIC TIRE ROLLER</u>	(E18)			
	Kecepatan rata-rata	v	2,50	KM / jam	
	Lebar efektif pemadatan	b	1,99	M	
	Jumlah lintasan	n	2,00	lintasan	
	Lajur lintasan	N	1,00	-	
	Lebar Overlap	bo	0,30	M	
	Faktor Efisiensi alat	Fa	0,75	-	
	Kap.Prod./jam = $\frac{(v \times 1000) \times (N(b-bo)+bo) \times t \times Fa \times D1}{n}$	Q7	173,13	ton	
	Koefisien Alat/ton = 1 : Q7	(E18)	0,0058	Jam	

Berlanjut ke hal. berikut.

No.	URAIAN	KODE	KOEF.	SATUAN	KETERANGAN
2.h.	Koefisien Alat/ton = 1 : Q7 ALAT BANTU - Rambu = 2 buah - Kereta dorong = 2 buah - Sekop = 3 buah - Garpu = 2 buah - Tongkat Kontrol ketebalan hanparan	(E18)	0,0058	Jam	
3.	TENAGA Produksi menentukan : AMP Produksi AC-WC / hari = Tk x Q2 Kebutuhan tenaga : - Pekerja - Mandor	Q2 Qt P M	45,00 315,00 10,00 1,00	ton ton orang orang	
	Koefisien Tenaga / ton : - Pekerja = (Tk x P) / Qt - Mandor = (Tk x M) / Qt	(L01) (L03)	0,2222 0,0222	Jam Jam	

Tabel 4.23 Hasil Dari Perhitungan Diatas

Laston Lapis Aus (AC-WC)	Alat Berat							Pneumatic Tire Roller	Satuan
	Wheel Loader	Amp	Genset	Dump Truck	Asphalt Finnisher	Tandem Roller			
volume BOQ	2.403,90								Ton/Jam
kap. Produksi/jam	104,48	45,00	45,00	5,29	65,77	77,26	173,13	Ton/jam	
vol/kap.prod	23,01	53,42	53,42	454,07	36,55	31,12	13,88	Ton/hari	
Jumlah unit	3,29	7,63	7,63	64,87	5,22	0,37	1,98	unit	
Unit/hari	0,039	0,0909	0,0909	0,772	0,062	0,00	0,02	Unit	

Jumlah tiap alat yang dibutuhkan perharikerja dapat dihitung dengan:

Volume/kap. produksi = $\frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}}$ kemudian hasilnya dibagi jam. Jam kerja (jam) kemudian dikali dengan jumlah hari kerja (sesuai kurva S). Dan untuk total penggunaan alat didapat dengan jumlah unit perhari dikalikan dengan jumlah hari kerja

$$\begin{aligned}
 \text{Wheel Loader} &= \frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}} \\
 &= \frac{2.403,90 \text{ Ton}}{104,48 \text{ Ton/Jam}} = 23,01 \text{ Ton/hari} \\
 &= \frac{23,01 \text{ Ton/hari}}{7 \text{ (jam)}} = 3,29 \text{ Unit} \\
 \text{Jumlah Unit/hari} &= \frac{3,29 \text{ Unit}}{84 \text{ (hari kerja)}} = 0,039 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Jumlah Unit dalam hari kerja $0,039 \times 84 \text{ (hari kerja)} = 3,29 \text{ Unit}$

$$\begin{aligned}
 \text{Ashalt Mixing Plan} &= \frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}} \\
 &= \frac{2.403,90 \text{ Ton}}{45.00 \text{ Ton/Jam}} \\
 &= 53.42 \text{ Ton/hari} \\
 &= \frac{53.42 \text{ Ton/hari}}{7 \text{ (jam)}} \\
 &= 7.63 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Unit/hari} &= \frac{7.63 \text{ unit}}{84 \text{ (hari kerja)}} \\
 &= 0.09 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Unit dalam hari kerja } 0.09 \times 84 \text{ (hari kerja)} = 7.63 \text{ Unit}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Generator Genset} &= \frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}} \\
 &= \frac{2.403,90 \text{ Ton}}{45.00 \text{ Ton/jam}} \\
 &= 53.42 \text{ Ton/Hari} \\
 &= \frac{53.42 \text{ Ton/Hari}}{7 \text{ (jam)}} \\
 &= 7.63 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

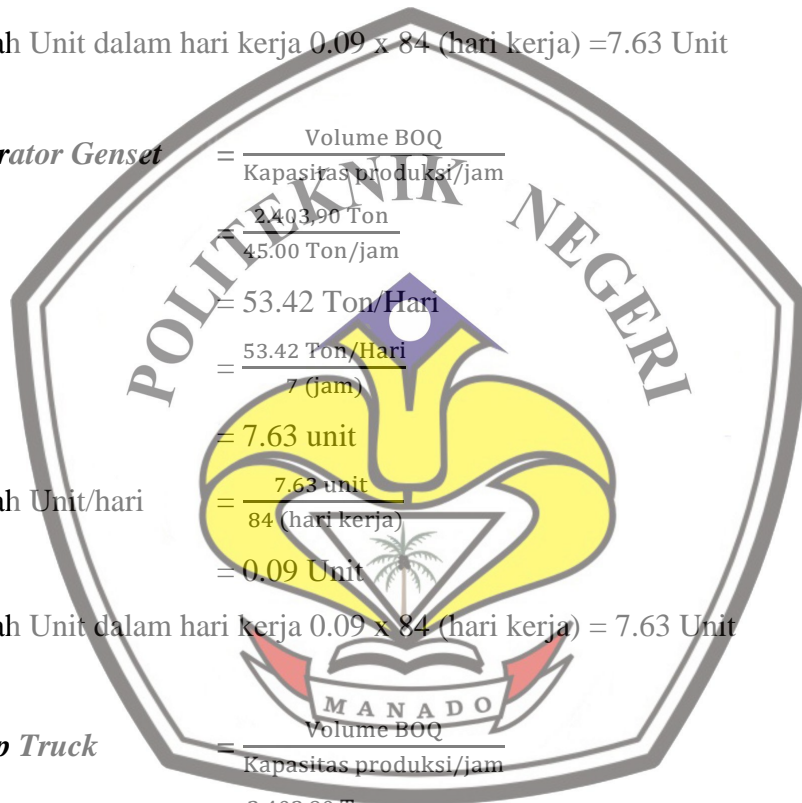
$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Unit/hari} &= \frac{7.63 \text{ unit}}{84 \text{ (hari kerja)}} \\
 &= 0.09 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Unit dalam hari kerja } 0.09 \times 84 \text{ (hari kerja)} = 7.63 \text{ Unit}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Dump Truck} &= \frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}} \\
 &= \frac{2.403,90 \text{ Ton}}{5.29 \text{ Ton/jam}} \\
 &= 454.87 \text{ Ton/hari} \\
 &= \frac{454.07 \text{ Ton/hari}}{7 \text{ (jam)}} \\
 &= 64.87 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Unit/hari} &= \frac{64.87 \text{ Unit}}{84 \text{ (hari kerja)}} \\
 &= 0.77 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

$$\text{Jumlah Unit dalam hari kerja } 0.077 \times 84 \text{ (hari kerja)} = 64.87 \text{ Unit}$$



$$\begin{aligned}
 \textit{Asphalt Finnisher} &= \frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}} \\
 &= \frac{2.403,90 \text{ Ton}}{65.77 \text{ Ton/jam}} \\
 &= 36.55 \text{ Ton/hari} \\
 &= \frac{36.55 \text{ Ton/hari}}{7 \text{ (jam)}} \\
 &= 5.22 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Unit/hari} &= \frac{5.22 \text{ Unit}}{84 \text{ (hari kerja)}} \\
 &= 0.062 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Jumlah Unit dalam hari kerja $0.062 \times 84 \text{ (hari kerja)} = 5.22 \text{ Unit}$

$$\begin{aligned}
 \textit{Tandem Roller} &= \frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}} \\
 &= \frac{2.403,90 \text{ Ton}}{77.26 \text{ Ton/Jam}} \\
 &= 31.12 \text{ Ton/hari} \\
 &= \frac{31.12 \text{ Ton/hari}}{7 \text{ (jam)}} \\
 &= 4.44 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Unit/hari} &= \frac{4.44 \text{ Unit}}{84 \text{ (hari kerja)}} \\
 &= 0.5 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Jumlah Unit dalam hari kerja $0.5 \times 84 \text{ (hari kerja)} = 4.44 \text{ Unit}$

$$\begin{aligned}
 \textit{Pneumatic Tire Roller} &= \frac{\text{Volume BOQ}}{\text{Kapasitas produksi/jam}} \\
 &= \frac{2.403,90 \text{ Ton}}{173.13 \text{ Ton/Jam}} = 13.88 \text{ Ton/hari} \\
 &= \frac{13.88 \text{ Ton/hari}}{7 \text{ (jam)}} = 1.98 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah Unit/hari} &= \frac{1.98 \text{ Unit}}{84 \text{ (hari kerja)}} \\
 &= 0.02 \text{ Unit}
 \end{aligned}$$

Jumlah Unit dalam hari kerja $0.02 \times 84 \text{ (hari kerja)} = 1.98 \text{ Unit}$

Tabel 4.24 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Laston Lapis-Aus (AC-WC)

FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN

PROYEK	: Rehabilitasi Jalan		
No. PAKET KONTRAK	: T. A. 2022		
NAMA PAKET	: Rehabilitasi Jalan Dalam Kota Tondano (DAK)		
PROP / KAB / KODYA	: SULAWESI UTARA/ KABUPATEN MINAHASA / KOTA TODANO		
ITEM PEMBAYARAN NO.	: 6.3(5a)	PERKIRAAN VOL. PEK. :	2.403,90
JENIS PEKERJAAN	: Laston Lapis Aus (AC-WC)	TOTAL HARGA (Rp.) :	3.785.013.967,52
SATUAN PEMBAYARAN	: Ton		

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN KUANTITAS	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	TENAGA				
1.	Pekerja (L01)	Jam	0,2222	20.000,00	4.444,44
2.	Mandor (L03)	Jam	0,0222	22.800,00	506,67
JUMLAH HARGA TENAGA					4.951,11
B.	BAHAN				
	Agr 5-10 & 10-15 (M82)	M3	0,2978	441.696,23	131.557,04
	Agr 0-5 (M91)	M3	0,3523	441.696,23	155.617,74
	Semen (M05)	Kg	9,8700	1.280,00	12.633,60
	Aspal (M10)	Kg	62,8300	14.900,00	936.167,00
JUMLAH HARGA BAHAN					1.235.975,39
C.	PERALATAN				
	WHEEL LOADER (E15)	Jam	0,0096	579.760,00	5.549,10
	ASPHALT MIXING PLANT (AM) (E01)	Jam	0,0222	9.791.860,00	217.596,89
	GENERATORSET (GENSET) (E12)	Jam	0,0222	409.740,00	9.105,33
	DUMP TRUCK (DT) (E08)	Jam	0,1889	514.020,00	97.092,67
	ASPHALT FINISHER (E02)	Jam	0,0152	279.370,00	4.247,55
	TANDEM ROLLER (E17)	Jam	0,0129	481.020,00	6.226,31
	PNEUMATIC TIRE ROLLER (E18)	Jam	0,0058	524.950,00	3.032,11
	Alat Bantu (Ls)				
JUMLAH HARGA PERALATAN					333.591,54
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				1.574.518,04
E.	ERHEAD & PROFIT	12,5 % x D			12,50
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				1.574.530,54

Dari hasil pembahasan perhitungan produktivitas alat berat pada proyek Rehabilitasi Jalan Dalam Kota Tondano sebagai berikut : Untuk alat *Excavator* 8.32 Unit, *Dump Truck* 207.65 Unit, *Motor Grader* 1.27 Unit. *Vibrator Roller* 10.38 Unit, *Water Tank Truck* 1.0072 Unit, *Wheel Loader* 6.76 Unit, *Tandem Roller* 5.65 Unit, *Asphalt Finisher* 5.22 Unit, *Asphalt Distributor* 0.33 Unit, *Air Compressor* 0.33 Unit, *Generator Set* 7.63 Unit, *Pneumatic Tire Roller* 1.98 Unit, *Asphalt Mixing Plan* 3.82 Unit.

Tabel 4.25 Rencana Anggaran Biaya

No. Mata Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)
a	b	c	d	e	f = (d x e)
	DIVISI 1. UMUM				
1.2	Mobilisasi				
1.2	1 Mobilisasi	LS	1,00	23.640.000	23.640.000
1.19	Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas				
1.19	1 Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas	LS	1,00	3.172.500	3.172.500
1.21	Manajemen Mutu				
1.21	1 Manajemen Mutu	LS	1,00	19.237.500	19.237.500
	Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 1 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)				46.050.000
	DIVISI 2. Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)				
2.1.(1)	1 Pembuatan dokumen RKK, RKPPL, RMLLP, RMPK	Set	1,00	2.500.000,00	2.500.000,00
2.1.(2)	2 Pembuatan prosedur dan instruksi kerja	Set	1,00	250.000,00	250.000,00
2.1.(3)	3 Penyusunan pelaporan penerapan SMKK	Set	1,00	250.000,00	250.000,00
2.2.(2)	4 Pengarahan Keselamatan Konstruksi (Safety Briefing)	Ls	1,00	250.000,00	250.000,00
2.2.(10)	5 Papan Informasi Keselamatan konstruksi	Bh	1,00	150.000,00	150.000,00
2.3.(2)	6 APD : Topi pelindung (Safety Helmet)	Bh	14,00	50.000,00	700.000,00
2.3.(2)	7 APD : Pelindung pematasan dan mulut (masker, masker respirator)	Set	14,00	35.000,00	490.000,00
2.3.(2)	8 APD : Sarung tangan (Safety Gloves)	Psg	10,00	25.000,00	250.000,00
2.3.(2)	9 APD : Sepatu keselamatan (Safety Shoes, rubber safety shoes and toe cap)	Psg	14,00	250.000,00	3.500.000,00
2.3.(2)	10 APD : Rompi keselamatan (Safety Vest)	Bh	14,00	50.000,00	700.000,00
2.5.(3)	11 Petugas Keselamatan Konstruksi, Petugas K3 Konstruksi	Ls	1,00	10.500.000,00	10.500.000,00
2.6.(1)	12 Peralatan P3K	Set	1,00	150.000,00	150.000,00
2.7.(1)	13 Rambu petunjuk	Bh	2,00	100.000,00	200.000,00
2.7.(2)	14 Rambu larangan	Bh	2,00	100.000,00	200.000,00
2.7.(3)	15 Rambu peringatan	Bh	2,00	500.000,00	1.000.000,00
2.7.(5)	16 Rambu informasi	Bh	2,00	100.000,00	200.000,00
2.8.(1)	17 Ahli Lingkungan	OJ/ OK	1,00	19.636.500,00	19.636.500,00
2.8.(17)	18 Tenaga Surveyor Teknik	OJ/ OK	1,00	10.900.000,00	10.900.000,00
2.9.(7)	19 Pemeriksaan lingkungan/uji sampling Udara,	titik lokasi	1,00	800.000,00	800.000,00
2.9.(7)	20 Pemeriksaan lingkungan/uji sampling Kebisingan,	titik lokasi	1,00	800.000,00	800.000,00
	Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 2 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)				53.426.500



	DIVISI 4. PEKERJAAN TANAH DAN GEOSINTETIK					
4.1.(1)	1	Galian Biasa	m ³	157,30	41.540,00	6.092.133
4.2.(2a)	2	Timbunan Pilihan dari sumber galian	m ³	133,00	321.530,00	42.365.358
4.3.(1)	3	Penyiapan Badan Jalan	m ²	1.764,00	14.830,00	24.176.307
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 4 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)						72.633.798
	DIVISI 6. PERKERASAN BERBUTIR DAN PERKERASAN BETON SEMEN					
6.1.(1)	1	Lapis Pondasi Agregat Kelas A	m ³	2.035,70	637.440,00	1.486.426.465
6.1.(2)	2	Lapis Pondasi Agregat Kelas B	m ³	800,30	594.360,00	394.726.450
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 6 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)						1.881.152.914
	DIVISI 7. PERKERASAN ASPAL					
7.1.(1)	1	Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair/Emulsi	Liter	10.453,80	22.680,00	196.421.034
7.3(5a)	2	Laston Lapis Aus (AC-WC)	Ton	2.403,90	1.744.910,00	3.785.013.968
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 7 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)						3.983.435.002
	DIVISI 8. STRUKTUR					
8.1.(10)	1	Beton C30 Mpa	m ³	66,40	1.354.310,00	89.926.184
8.8.(1)	2	Pasangan Batu	m ²	64,80	811.590,00	52.591.032
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 8 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)						142.517.216
A	Jumlah Harga Pekerjaan (termasuk Biaya Umum Dan Keuntungan)					Rp 6.179.215.430
B	Pajak Pertambahan Nilai (PPN) = 11 % X A					Rp 679.713.697
C	JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (A+B)					Rp 6.858.929.127
D	JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (A+B) - DIBELAKKAN					Rp 6.858.929.127



No. Divisi	Uraian	Jumlah Harga Pekerjaan (Rupiah)
1	Urum	46.050.000,00
2	Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)	53.426.500,00
3	Drainase	0,00
4	Pekerjaan Tanah Dan Geosintetik	72.633.798,00
5	Pelebaran Preventif	0,00
6	Pekerasan Berbutir Dan Perkerasan Beton Semen	1.881.152.914,00
7	Perkerasan Aspal	3.983.435.002,00
8	Struktur	142.517.216,00
9	Rehabilitasi Jembatan	0,00
10	Pekerjaan Harian Dan Pekerjaan Lain-Lain	0,00
11	Pekerjaan Pemeliharaan	0,00
(A)	Jumlah Harga Pekerjaan (termasuk Biaya Umum dan Keuntungan)	6.179.215.430,23
(B)	Pajak Pertambahan Nilai (PPN) = 11% x (A)	679.713.697,00
(C)	JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (A) + (B)	6.858.929.127,23
(D)	JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (A) + (B) - DIBUATKAN	6.858.929.127,23



BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan dengan menghitung serta menganalisis produktivitas dan biaya alat berat pada proyek Rehabilitasi jala dalam kota Tondano, maka penulis mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Produksi Setiap Alat Berat Yang Digunakan Berdasarkan Pekerjaan Yang Ditinjau :

a. Pekerjaan Galian Biasa

1) *Excavator* : $95,81 \text{ M}^3/\text{Jam} \times 1,64 \text{ Jam/hari} = 157,12 \text{ M}^3/\text{Hari}$.

2) *Dump Truck* : $1,72 \text{ M}^3/\text{Jam} \times 11,73 \text{ Jam/hari} = 20,19 \text{ M}^3/\text{Hari}$.

b. Pekerjaan Timbunan Pilihan Dari Sumber Galian

1) *Wheel Loader* : $151,72 \text{ M}^3 \times 0,88 \text{ Jam/hari}$
 $= 133,00 \text{ M}^3/\text{Hari}$.

2) *Dump Truck* : $2,16 \text{ M}^3/\text{Jam} \times 61,65 \text{ Jam/hari}$
 $= 133,16 \text{ M}^3/\text{Hari}$.

3) *Motor Grader* : $226,91 \text{ M}^3/\text{Jam} \times 0,59 \text{ Jam/hari}$
 $= 133,87 \text{ M}^3/\text{Hari}$.

4) *Vibrator Roller* : $288,00 \text{ M}^3/\text{Jam} \times 0,46 \text{ Jam/hari}$
 $= 132,48 \text{ M}^3/\text{Hari}$.

5) *Water Tank Truck* : $128,57 \text{ M}^3/\text{Jam} \times 1,03 \text{ Jam/hari}$
 $= 132,42 \text{ M}^3/\text{Hari}$.

c. Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan

1) *Motor Grader* : $1.376,47 \text{ M}^3/\text{Jam} \times 1,28 \text{ Jam/hari}$
 $= 1.761,88 \text{ M}^3/\text{Hari}$.

2) *Vibrator Roller* : $1.198,80 \text{ M}^3/\text{Jam} \times 1,47 \text{ Jam/hari}$
 $= 1.762,23 \text{ M}^3/\text{Hari}$.

d. Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas B

- 1) *Wheel Loader* : $117,71 \text{ M}^3/\text{Jam} \times 6,80 \text{ Jam/hari}$
= $800,42 \text{ M}^3/\text{Hari}$.
- 2) *Dump Truck* : $23.50 \text{ M}^3/\text{Jam} \times 34,06 \text{ Jam/hari}$
= $800,41 \text{ M}^3/\text{Hari}$.
- 3) *Motor Grader* : $234.77 \text{ M}^3/\text{Jam} \times 3,41 \text{ Jam/hari}$
= $800.56 \text{ M}^3/\text{Hari}$.
- 4) *Tandem Roller* : $186.75 \text{ M}^3/\text{Jam} \times 4,29 \text{ Jam/hari}$
= $800,01 \text{ M}^3/\text{Hari}$.
- 5) *Water Tank Truck* : $71.14 \text{ M}^3/\text{Jam} \times 11,25 \text{ Jam}$
= $800,32 \text{ M}^3/\text{Hari}$.

e. Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A

- 1) *Wheel Loader* : $116.23 \text{ M}^3/\text{Jam} \times 17,51 \text{ Jam/hari}$
= $2.035,18 \text{ M}^3/\text{hari}$.
- 2) *Dump Truck* : $1.84 \text{ M}^3/\text{Jam} \times 1.106 \text{ Jam}$
= $2.035,70 \text{ M}^3/\text{Hari}$.
- 3) *Motor Grader* : $275.29 \text{ M}^3/\text{Jam} \times 7,39 \text{ Jam}$
= $2.034,39 \text{ M}^3/\text{Hari}$.
- 4) *Tandem Roller* : $67.50 \text{ M}^3/\text{Jam} \times 30,16 \text{ Jam}$
= $2.033,77 \text{ M}^3/\text{Hari}$.
- 5) *Water Tank Truck* : $64.50 \text{ M}^3/\text{Jam} \times 31,67 \text{ Jam}$
= $2.042,71 \text{ M}^3/\text{Hari}$.

f. Pekerjaan Lapis Resap Pengikat – Aspal cair

- 1) *Ashalt Distributor* : $4.500.00 \text{ Liter/Jam} \times 2,32 \text{ Jam}$
= $10.440 \text{ Liter/Hari}$.
- 2) *Air Compressor* : $4.500.00 \text{ Liter/Jam} \times 2,32 \text{ Jam}$
= $10.440 \text{ Liter/Hari}$.

g. Pekerjaan Laston Lapis Aus (AC-WC)

- 1) *Wheel Loader* : $104.48 \text{ Ton/Hari} \times 23,01 \text{ Jam}$
= $2.404,08 \text{ Ton/ Hari}$.
- 2) (AMP) : $45.00 \text{ Ton/Hari} \times 53,42 \text{ Jam}$

	= 2.403,9Ton/Hari.
3) <i>Genset</i>	: 45.00 Ton/Hari x 53,42 Jam = 2.403,9 Ton/Hari.
4) <i>Dump Truck</i>	: 5.29 Ton/Hari x 454,07 Jam = 2.401,87 Ton/Hari.
5) <i>Asphalt Finisher</i>	: 65.77 Ton/ Hari x 36,55 Jam = 2.401,89 Ton/Hari.
6) <i>Tandem Roller</i>	: 77.256 Ton/Hari x 31,12 Jam = 2.403,33 Ton/Hari.
7) <i>Pneumatic Tire Roller</i>	: 173.13 Ton/Hari x 13,88 Jam = 2.403,04 Ton/Hari

2. Besaran Biaya Pekerjaan Yang Ditinjau, Dengan Penggunaan Alat Berat

DIVISI 4

a. Pekerjaan Galian Biasa	= Rp 6.092.132,81.
b. Pekerjaan Timbunan Pilihan Dari Sumber Galian	= Rp 42.365.368,94.
c. Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan	= Rp 24.176.306,98
Total	= Rp 72.633.808,73

DIVISI 6

a. Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas A	= Rp 1.486.426.464,51.
b. Pekerjaan Lapis Pondasi Agregat Kelas B	= Rp 394,276,449,89.
Total	= Rp 1.881.152.914,00

DIVISI 7

a. Pekerjaan Resap Pengikat-Aspal Cair	= Rp 198.421.034,04.
b. Pekerjaan Laston Lapis Aus (AC-WC)	= Rp 3.785.013.967,52.
Total	= Rp 3.983.435.002,00

Total Pekerjaan Divisi 3, 6 & 7 = Rp 5.937.221.724,73

5.2 Saran

Untuk penggunaan alat berat sebaiknya menggunakan alat berat dengan kondisi yang sangat baik agar dapat dimaksimalkan kemampuan tiap alat yang digunakan karena dapat dilihat bahwa ada perbedaan hasil produktivitas yang didapat jika dibandingkan dengan hanya menggunakan alat dengan kondisi.



DAFTAR PUSTAKA

- Analisis Biaya Dan Waktu Menggunakan Metode Line Of Balance Dengan Pendekatan Produktivitas Alat Berat Dalam Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Cinere – Jagowari (Studi Kasus: CIJAGO Seksi 3 STA 14+375 – 13+975), *Jurnal Teknik Sipil*, Vol.12, No. 1.
- Dewi, S., Jaya, F., Masherni. (2019). Produktivitas Penggunaan Alat Berat Pada Proyek Jalan Tol Trans Sumatera (Studi Kasus: Paket III Kota baru – metro sta 102+775 – 103+225). *Tapak*, Vol. 8, No. 2.
- Devid Nugraha, R. T. (2017). Analisis Biaya Dan Produktivitas Pemakaian Alat Berat Pada Kegiatan Pembangunan Jalan Akses Siak Iv Pekanbaru. 1-10.
- Hasyim, H., Waraka, I. G. P., & Ariati, C. P. (2021). Analisa Produktivitas Dan Biaya Operasional Alat Berat Pada Proyek Pembangunan Street-Race Circuit Mandalika. *Ganec Swara*, 15(1), 849-857.
- Hasyim, Waraka, I., Arianti, C. (2022). Analisa Produktivitas Dan Biaya Operasional Alat Berat Pada Proyek Pembangunan Street – Race Circuit Mandalika. *Jurnal Ganec Swara*, Vol. 15, No.1, Hal. 849 – 857.
- Sudanjanto, A., Buldan, F., Dewi, R., Fadilah, A. (2022).
- Kulo, E. N., Waani, J. E., & Kaseke, O. H. (2017). Analisa Produktivitas Alat Berat Untuk Pekerjaan Pembangunan Jalan (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Jalan Lingkar SKPD Tahap 2 Lokasi Kecamatan Tutuyan Kabupaten Bolaang Mongondow Timur). *Jurnal Sipil Statik*, 5(7).
- Maddeppungeng, A., & Depyudin, Y. (2012). Analisis Produktivitas Alat-Alat Berat Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Antartika Ii Di Kawasan Industri Krakatau Steel, Cilegon. *Fondasi: Jurnal Teknik Sipil*, 1(1).
- Nugraha, D., Iriana, T., Djuniati, S. (2018). Analisis Biaya Dan Produktivitas Pemakaian Alat Berat Pada Kegiatan Pembangunan jalan Akses Siak IV Pekanbaru. *Jom FTEKNIK*, Vol. 5, No. 1.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 01 / Permen PUPR / 1/PRT/M/2022 / Tentang Pedoman Penyusunan Perkiraan Biaya Pekerjaan Konstruksi Bidang Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat.
- Prima, G., Hafudiansyah, E. (2022). Produktivitas Alat Berat Pada Pekerjaan Proyek Jalan Tol (Studi Kasus: Ruas Jalan Tol Pematang Panggang – Kayu Agung Seksi 2, Ogan Komering Ilir, Sumatera Barat), *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, Vol. 3, No. 2.
- Ramdhani, M., Johari, G. (2020). Analisis Produktivitas Pemakaian Alat Berat Terhadap Biaya Dan Waktu Pada Pembangunan Jalan Baru Lingkar Cipanas Kabupaten Garut. *Jurnal Konstruksi*, Vol. 18, No. 2, Hal. 62-71.
- Santoni Bejasekto. (2020). Analisis Produktivitas Alat Berat Pada Jalan Impeksi Opas Indah (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Jalan Impeksi Opas Indah, Bangka Belitung). Tugas Akhir (Tidak Diterbitkan) Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

- Simbolon, J. M. (2021). Analisis Produktivitas dan Biaya Penggunaan Alat Berat Pada Pelaksanaan Pekerjaan Lapisan Perkerasan Lentur (Studi Kasus: Proyek Peningkatan Struktur Jalan Sirombu-Afulu) (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).
- Supit, D. (2020). Analisa Produktivitas Dan Efisiensi Alat Berat Untuk Pekerjaan Tanah, Dan Pekerjaan Perkerasan Berbutir (Studi Kasus: Proyek Rehabilitasi Ring Road II – Paniki), *Dynamic SainT*, Jilid V, No. 1.
- Syauki, I., Iriana, R., Malik, A. (2018). Analisis Biaya Pemakaian Alat Berat Pada Proyek Rekonstruksi Jalan Batan Kota Pariaman – Mengopoh Kabupaten Padang Pariaman Provinsi Sumatera Barat. . *Jom FTEKNIK*, Vol. 5, No. 1.



LAMPIRAN

	<p>PEMERINTAH KABUPATEN MINAHASA DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG Jl. Maesa No. 04 Telp/Fax (0431) 323733 Sasaran - Tondano</p>	
<p style="text-align: center;">GAMBAR RENCANA DAN ANGGARAN BIAYA</p> <p style="text-align: center;">PAKET / PEKERJAAN: Rehabilitasi Jalan Dalam Kota Tondano</p> <p style="text-align: center;">LOKASI: Provinsi Sulawesi Utara / Kabupaten Minahasa</p>		
<p style="text-align: center;">APBN KABUPATEN MINAHASA TAHUN ANGGARAN 2022</p>		



**FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

Analisa EI-311

PROYEK :
No. PAKET KONTRAK :
NAMA PAKET : REHABILITASI JALAN DALAM KOTA TONDANO

PROP / KAB / KODYA : MINAHASA
ITEM PEMBAYARAN NO. : 4.1.(1) PERKIRAAN VOL. PEK. : 157,30
JENIS PEKERJAAN : Galian Biasa TOTAL HARGA (Rp.) : 6.534.242,00
SATUAN PEMBAYARAN : M3 % THD. BIAYA PROYEK : 0,10
Permen PUPR No 01 Thn 2022. Div.4.1.(1)

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	TENAGA				
1.	Pekerja (L01)	Jam	0,0225	20.600,00	450,61
2.	Mandor (L03)	Jam	0,0113	22.800,00	256,85
JUMLAH HARGA TENAGA					707,46
B.	BAHAN				
JUMLAH HARGA BAHAN					0,00
C.	PERALATAN				
1.	Excavator (E10)	Jam	0,0113	579.010,00	6.522,70
2.	Dump Truck (E35)	Jam	0,0578	514.020,00	29.700,33
3.	Alat Bantu	Ls	1,0000	0,00	0,00
JUMLAH HARGA PERALATAN					36.223,03
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				36.930,48
E.	OVERHEAD & PROFIT 12,5 % x D				4.616,31
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				41.540,00

- Note: 1 Satuan dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
2 Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalisasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
4 Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

**FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK :
 No. PAKET KONTRAK :
 NAMA PAKET : REHABILITASI JALAN DALAM KOTA TONDANO
 PROP / KAB / KODYA : MINAHASA
 ITEM PEMBAYARAN NO. : 4.2.(2a) PERKIRAAN VOL. PEK. : 133,00
 JENIS PEKERJAAN : Timbunan Pilihan Dari Sumber Galian TOTAL HARGA (Rp.) : 42.763.490,00
 SATUAN PEMBAYARAN : M3 % THD. BIAYA PROYEK : 0,66
 Permen PUPR No 01 Thn 2022. Div.4.2.(2a)

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	TENAGA				
1.	Pekerja (L01)	Jam	0,0363	20.000,00	725,62
2.	Mandor (L03)	Jam	0,0091	22.800,00	206,80
JUMLAH HARGA TENAGA					932,43
B.	BAHAN				
1.	Bahan pilihan (M09)	M3	1,2000	158.500,00	190.200,00
JUMLAH HARGA BAHAN					190.200,00
C.	PERALATAN				
1.	Wheel Loader (E15)	Jam	0,0085	579.760,00	4.930,63
2.	Dump Truck (E09)	Jam	0,1269	553.460,00	70.213,41
3.	Motor Grader (E13)	Jam	0,0091	174.470,44	1.582,50
4.	Tandem (E17)	Jam	0,0084	481.020,00	4.024,60
4.	Water Tanker (E23)	Jam	0,0341	407.970,00	13.926,69
5.	Alat Bantu	Ls	1,0000	0,00	0,00
JUMLAH HARGA PERALATAN					94.677,82
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				285.810,25
E.	OVERHEAD & PROFIT 12,5 % x D				35.726,28
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				321.530,00

- Note: 1 Satuan dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
 2 Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
 3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
 4 Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

**FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK :
 No. PAKET KONTRAK :
 NAMA PAKET : REHABILITASI JALAN DALAM KOTA TONDANO

PROP / KAB / KODYA : MINAHASA
 ITEM PEMBAYARAN NO. : 4.3.(1) PERKIRAAN VOL. PEK. : 1.764,00
 JENIS PEKERJAAN : Penyiapan Badan Jalan TOTAL HARGA (Rp.) : 26.160.120,00
 SATUAN PEMBAYARAN : M2 0 % THD. BIAYA PROYEK : 0,40

Permen PUPR No 01 Thn 2022. Div.4.3.(1)

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	TENAGA				
1.	Pekerja (L01)	jam	0,0034	20.000,00	68,85
2.	Mandor (L02)	jam	0,0017	22.800,00	39,24
JUMLAH HARGA TENAGA					108,09
B.	BAHAN				
JUMLAH HARGA BAHAN					0,00
C.	PERALATAN				
1.	Motor Grader (E13)	jam	0,0017	770.910,00	1.326,87
2.	Tandem / Vibro Roller (E17)	jam	0,0244	481.020,00	11.747,48
3.	Alat Bantu	Ls	1,0000	0,00	0,00
JUMLAH HARGA PERALATAN					13.074,34
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				13.182,43
E.	OVERHEAD & PROFIT 12,5 % x D				1.647,80
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				14.830,00

- Note: 1 Satuan dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
 2 Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalisasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
 3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
 4 Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

PROYEK :
 No. PAKET KONTRAK :
 NAMA PAKET :

REHABILITASI JALAN DALAM KOTA TONDANO

PROP / KAB / KODYA :
 ITEM PEMBAYARAN NO. :

6.1.(2) PERKIRAAN VOL. PEK : 800,30

JENIS PEKERJAAN :
 SATUAN PEMBAYARAN :

Lapis Fondasi Agregat Kelas B TOTAL HARGA : 475.658.305,00

M3 % THD. BIAYA PROYEK : 7,29

Permen PUPR No 01 Thn 2022.

Div. 6.1.(2)

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A. TENAGA					
1.	Pekerja (L01)	jam	0,0779	20.000,00	1.557,96
2.	Mandor (L03)	jam	0,0097	22.800,00	222,01
JUMLAH HARGA TENAGA					1.779,96
B. BAHAN					
1.	Agregat B M27	M3	1,2479	368.547,57	459.928,20
JUMLAH HARGA BAHAN					459.928,20
C. PERALATAN					
1.	Wheel Loader (E15)	jam	0,0070	579.760,00	4.049,71
2.	Dump Truck (E35)	jam	0,1022	514.020,00	52.553,07
3.	Motor Grader (E13)	jam	0,0079	770.910,00	6.118,33
4.	Vibratory Roller (E19)	jam	0,0097	399.070,00	3.885,83
5.	Alat Bantu	Ls	1,0000	-	0,00
JUMLAH HARGA PERALATAN					66.606,94
D. JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)					528.315,11
E. OVERHEAD & PROFIT (12,5% x D)					66.039,39
F. HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)					594.350,00

- Note: 1 Satuan dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
 2 Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalisasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
 3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
 4 Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN

**FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK :
 No. PAKET KONTRAK :
 NAMA PAKET : REHABILITASI JALAN DALAM KOTA TONDANO

PROP / KAB / KODYA : MINAHASA
 ITEM PEMBAYARAN NO. : 5.1.(1) PERKIRAAN VOL. PEK. : 2.035,70
 JENIS PEKERJAAN : Lapis Fondasi Agregat Kelas A TOTAL HARGA : 1.297.636.608,00
 SATUAN PEMBAYARAN : M3 % THD. BIAYA PROYEK : 19,89
 Permen PUPR No 01 Thn 2022. : Div.6.1.(1)

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A.	TENAGA				
1.	Pekerja (L01)	jam	0,0494	20.000,00	988,36
2.	Mandor (L03)	jam	0,0071	22.800,00	160,96
JUMLAH HARGA TENAGA					1.149,32
B.	BAHAN				
1.	Agregat A (M26 M3)	M3	1,2613	391.367,47	493.618,15
JUMLAH HARGA BAHAN					493.618,15
C.	PERALATAN				
1.	Wheel Loader (E15)	jam	0,0071	579.760,00	4.092,92
2.	Dump Truck (E35)	jam	0,1054	514.020,00	54.192,93
3.	Motor Grader (E13)	jam	0,0106	770.910,00	8.157,78
4.	Vibratory Roller (E19)	jam	0,0136	399.070,00	5.409,93
5.	Alat Bantu	Ls	1,0000	-	0,00
JUMLAH HARGA PERALATAN					71.853,55
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				566.621,02
E.	OVERHEAD & PROFIT 12,5 % x D				70.827,63
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				637.440,00

- Note: 1 Satuan dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
 2 Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
 3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
 4 Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

**FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK :
No. PAKET KONTRAK :
NAMA PAKET : REHABILITASI JALAN DALAM KOTA TONDANO

PROP / KAB / KODYA : MINAHASA
ITEM PEMBAYARAN NO. : 7.1 (1) PERKIRAAN VOL. PEK. : 10.453,80
JENIS PEKERJAAN : Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair/Emuls TOTAL HARGA (Rp.) : 237 092.184,00
SATUAN PEMBAYARAN : Liter % THD. BIAYA PROYEK : 3,64
Permen PUPR No 01 Thn 2022. : Div.7.1 (1)

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)
A. TENAGA					
1.	Pekerja (L01)	Jam	0,0189	20.000,00	378,93
2.	Mandor (L03)	Jam	0,0047	22.800,00	108,00
JUMLAH HARGA TENAGA					486,92
B. BAHAN					
1.	Aspal Emulsi CSS-1 atau SS-1 (M31a)	Liter	1,7895	10.500,00	18.789,47
JUMLAH HARGA BAHAN					18.789,47
C. PERALATAN					
1.	Asp. Distributor	E41 Jam	0,00002	371.610,00	7,52
2.	Compressor	E05 Jam	0,00474	186.070,00	881,34
JUMLAH HARGA PERALATAN					888,87
D.	JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)				20.165,27
E.	OVERHEAD & PROFIT 12,5 % x D				2.520,66
F.	HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)				22.680,00

- Note: 1 Satuan dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
2 Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
4 Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

**FORMULIR STANDAR UNTUK
PEREKAMAN ANALISA MASING-MASING HARGA SATUAN**

PROYEK :
No. PAKET KONTRAK :
NAMA PAKET : REHABILITASI JALAN DALAM KOTA TONDANO

PROP / KAB / KODYA : MINAHASA
ITEM PEMBAYARAN NO. : 7.3(5a) PERKIRAAN VOL. PEK. : 2.403,90
JENIS PEKERJAAN : Laston Lapis Aus (AC-WC) TOTAL HARGA (Rp.) : 4.194.589.149,00
SATUAN PEMBAYARAN : Ton % THD. BIAYA PROYEK : 64,31
Permen PUPR No 01 Thn 2022. : Div.7.3(5a)

NO.	KOMPONEN	SATUAN	PERKIRAAN Kuantitas	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH HARGA (Rp.)	
A. TENAGA						
1.	Pekerja	L01	Jam	0,2410	20.000,00	4.819,28
2.	Mandor	L03	Jam	0,0201	22.800,00	457,83
JUMLAH HARGA TENAGA					5.277,11	
B. BAHAN						
1.	Agr Pch Mesin 5-10 & 1	M92	M3	0,3261	441.696,23	144.056,44
2.	Agr Pch Mesin 0 - 5	M91	M3	0,4135	441.696,23	182.650,67
3.	Semen	M12	Kg	9,6350	1.280,00	12.332,80
4.	Aspal	M10	Kg	61,5000	14.900,00	916.350,00
JUMLAH HARGA BAHAN					1.255.389,91	
C. PERALATAN						
1.	Wheel Loader	E15	Jam	0,0128	579.760,00	7.432,04
2.	AMP	E01	Jam	0,0201	9.791.860,00	196.623,69
3.	Genset	E12	Jam	0,0201	409.740,00	8.227,71
4.	Dump Truck	E35	Jam	0,0942	514.020,00	48.396,32
5.	Asp. Finisher	E02	Jam	0,0125	279.370,00	3.484,37
6.	Tandem Roller	E17a	Jam	0,0286	481.020,00	13.754,96
7.	P. Tyre Roller	E18	Jam	0,0229	542.950,00	12.445,90
8.	Alat Bantu	Ls	Ls	1,0000	0,00	0,00
JUMLAH HARGA PERALATAN					290.365,00	
D. JUMLAH HARGA TENAGA, BAHAN DAN PERALATAN (A + B + C)					1.551.032,02	
E. OVERHEAD & PROFIT 12,5 % x D					193.879,00	
F. HARGA SATUAN PEKERJAAN (D + E)					1.744.910,00	

- Note: 1 Satuan dapat berdasarkan atas jam operasi untuk Tenaga Kerja dan Peralatan, volume dan/atau ukuran berat untuk bahan-bahan.
2 Kuantitas satuan adalah kuantitas perkiraan setiap komponen untuk menyelesaikan satu satuan pekerjaan dari nomor mata pembayaran. Harga Satuan yang disampaikan Penyedia Jasa tidak dapat diubah kecuali terdapat Penyesuaian Harga (Eskalasi/Deskalasi) sesuai ketentuan dalam Instruksi Kepada Peserta Lelang
3 Biaya satuan untuk peralatan sudah termasuk bahan bakar, bahan habis dipakai dan operator.
4 Biaya satuan sudah termasuk pengeluaran untuk seluruh pajak yang berkaitan (tetapi tidak termasuk PPN yang dibayar dari kontrak) dan biaya-biaya lainnya.

Rencana Anggaran Biaya (RAB)

No. Muta Pembayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga- Harga (Rupiah)
a	b	c	d	e	f = (d x e)
	DIVISI 1. UMUM				
1.2	Mobilisasi				
1.2	1 Mobilisasi	LS	1,00	23.640.000	23.640.000
1.19	Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas				
1.19	1 Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas	LS	1,00	3.172.500	3.172.500
1.21	Manajemen Mutu				
1.21	1 Manajemen Mutu	LS	1,00	19.237.500	19.237.500
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 1 (masuk pada Perhitungan Perkiraan Harga Pekerjaan)					46.050.000



DIVISI 2. Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)						
2.1.(1)	1	Pembuatan dokumen RKK, RKPPL, RMLLP, RMPK	Set	1,00	2.500.000,00	2.500.000,00
2.1.(2)	2	Pembuatan prosedur dan instruksi kerja	Set	1,00	250.000,00	250.000,00
2.1.(3)	3	Penyusunan pelaporan penerapan SMKK	Set	1,00	250.000,00	250.000,00
2.2.(2)	4	Pengarahan Keselamatan Konstruksi (Safety Briefing)	Ls	1,00	250.000,00	250.000,00
2.2.(10)	5	Papan Informasi Keselamatan konstruksi	Bh	1,00	150.000,00	150.000,00
2.3.(2)	6	APD : Topi pelindung (Safety Helmet)	Bh	14,00	50.000,00	700.000,00
2.3.(2)	7	APD : Pelindung pernafasan dan mulut (masker, masker respirator)	Set	14,00	35.000,00	490.000,00
2.3.(2)	8	APD : Sarung tangan (Safety Gloves)	Psg	10,00	25.000,00	250.000,00
2.3.(2)	9	APD : Sepatu keselamatan (Safety Shoes, rubber safety shoes and toe cap)	Psg	14,00	250.000,00	3.500.000,00
2.3.(2)	10	APD : Rompi keselamatan (Safety Vest)	Bh	14,00	50.000,00	700.000,00
2.5.(3)	11	Petugas Keselamatan Konstruksi, Petugas K3 Konstruksi	Ls	1,00	10.500.000,00	10.500.000,00
2.6.(1)	12	Peralatan P3K	Set	1,00	150.000,00	150.000,00
2.7.(1)	13	Rambu petunjuk	Bh	2,00	100.000,00	200.000,00
2.7.(2)	14	Rambu larangan	Bh	2,00	100.000,00	200.000,00
2.7.(3)	15	Rambu peringatan	Bh	2,00	500.000,00	1.000.000,00
2.7.(5)	16	Rambu informasi	Bh	2,00	100.000,00	200.000,00
2.8.(1)	17	Ahli Lingkungan	OK/OK	1,00	19.636.500,00	19.636.500,00
2.8.(17)	18	Tenaga Survekor Teknik	OK/OK	1,00	10.900.000,00	10.900.000,00
2.9.(7)	19	Pemeriksaan lingkungan uji sampling Udara,	titik lokasi	1,00	800.000,00	800.000,00
2.9.(7)	20	Pemeriksaan lingkungan uji sampling Kebisingan,	titik lokasi	1,00	800.000,00	800.000,00
Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 2 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)						53.426.500



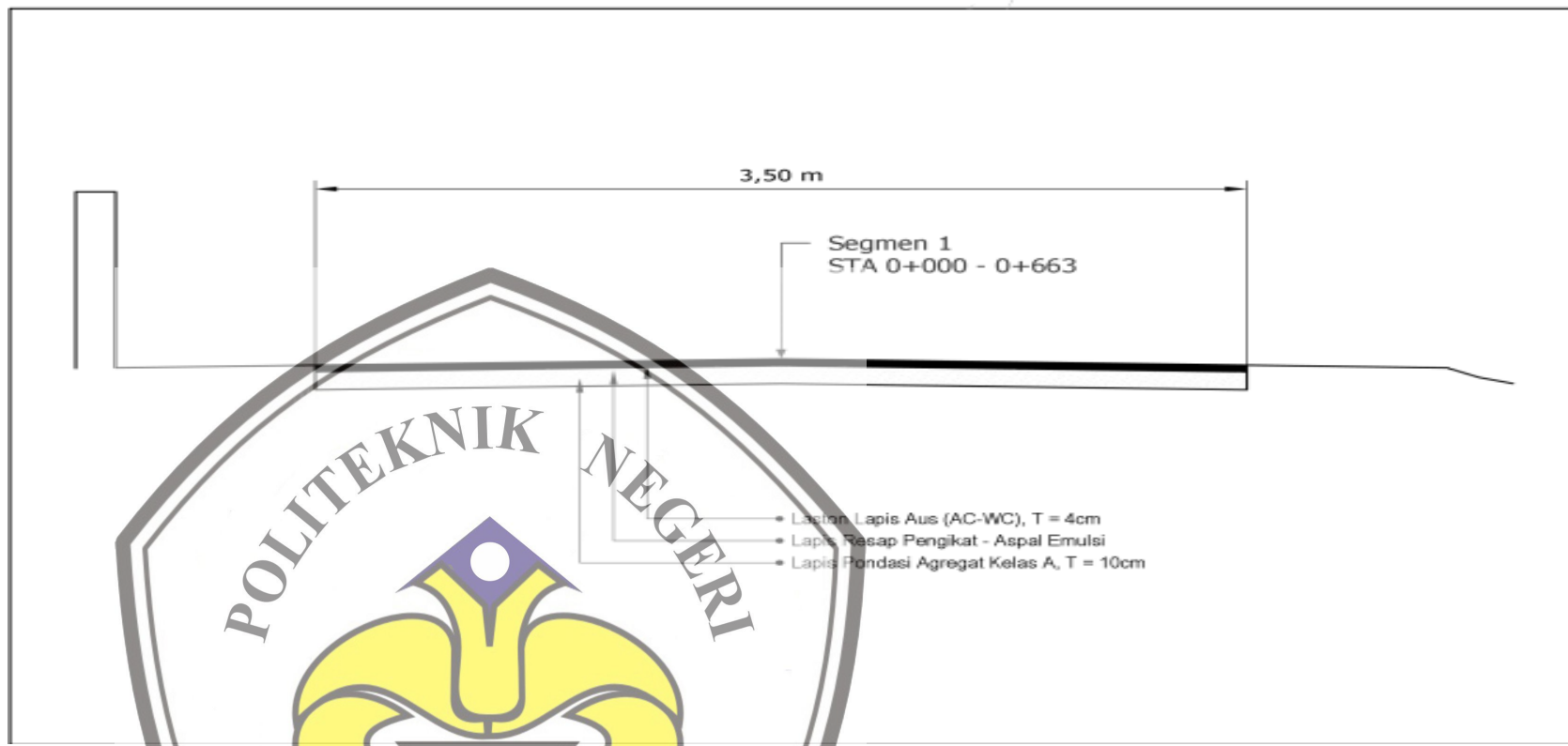
	DIVISI 4. PEKERJAAN TANAH DAN GEOSINTETIK						
4.1.(1)	1 Galian Biasa	m ³	157,30	41.540,00		6.534.242	
4.2.(2a)	2 Timbunan Pilihan dari sumber galian	m ³	133,00	321.530,00		42.763.490	
4.3.(1)	3 Penyiapan Badan Jalan	m ²	1.764,00	14.830,00		26.160.120	
	Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 4 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)						75.457.852
	DIVISI 6. PERKERASAN BERBUTIR DAN PERKERASAN BETON SEMEN						
6.1.(1)	1 Lapis Pondasi Agregat Kelas A	m ³	2.035,70	637.440,00		1.297.636.608	
6.1.(2)	2 Lapis Pondasi Agregat Kelas B	m ³	800,30	594.350,00		475.658.305	
	Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 6 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)						1.773.294.913
	DIVISI 7. PERKERASAN ASPAL						
7.1 (1)	1 Lapis Resap Pengikat - Aspal Cair/Emulsi	Liter	10.453,80	22.680,00		237.092.184	
7.3(5a)	2 Laston Lapis Aus (AC/WC)	Ton	2.403,90	1.744.910,00		4.194.589.149	
	Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 7 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)						4.431.681.333
	DIVISI 8. STRUKTUR						
8.1 (10)	1 Beton, f'c'10 Mpa	m ³	66,40	1.354.310,00		89.926.184	
8.8.(1)	2 Pasangan Batu	m ³	64,80	811.590,00		52.591.032	
	Jumlah Harga Pekerjaan DIVISI 8 (masuk pada Rekapitulasi Perkiraan Harga Pekerjaan)						142.517.216



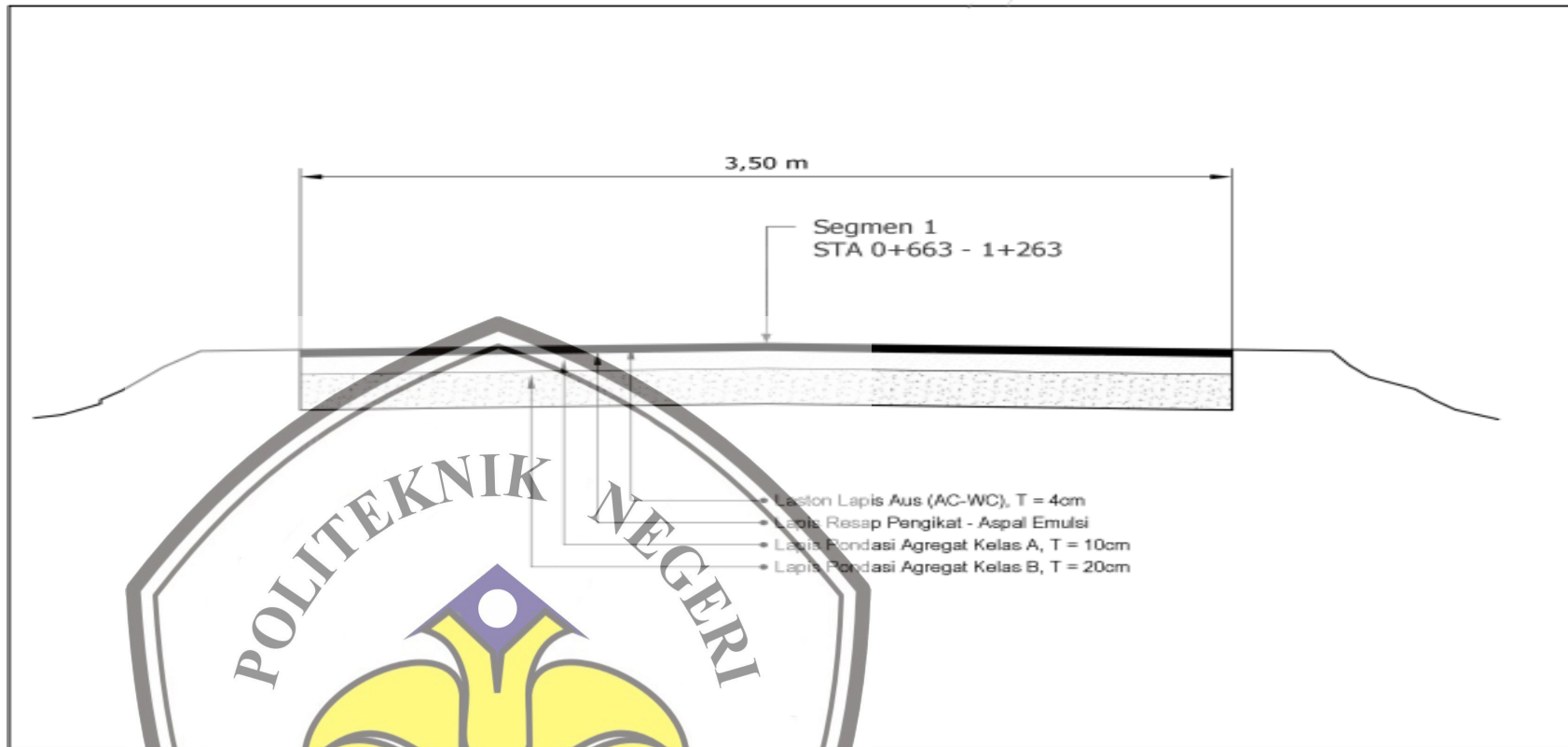
No. Divisi	Uraian	Jumlah Harga Pekerjaan (Rupiah)
1	Umum	46.050.000,00
2	Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)	53.426.500,00
3	Drainase	0,00
4	Pekerjaan Tanah Dan Geosintetik	75.457.652,00
5	Pelebaran Preventif	0,00
6	Perkerasan Berbutir Dan Perkerasan Beton Semen	1.773.294.913,00
7	Perkerasan Aspal	4.431.681.333,00
8	Struktur	142.517.216,00
9	Rehabilitasi Jembatan	0,00
10	Pekerjaan Harian Dan Pekerjaan Lain Lain	0,00
11	Pekerjaan Pemeliharaan	0,00
(A)	Jumlah Harga Pekerjaan (termasuk Biaya Umum dan Keuntungan)	6.522.427.814,00
(B)	Pajak Pertambahan Nilai (PPN) = 11% x (A)	717.467.059,54
(C)	JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (A) + (B)	7.239.894.873,54
(D)	JUMLAH TOTAL HARGA PEKERJAAN = (A) + (B) - DIBULATKAN	7.239.000.000,00
Terbilang	TUJUH MILYAR DUA RATUS LIMA PULUH JUTA RUPIAH	



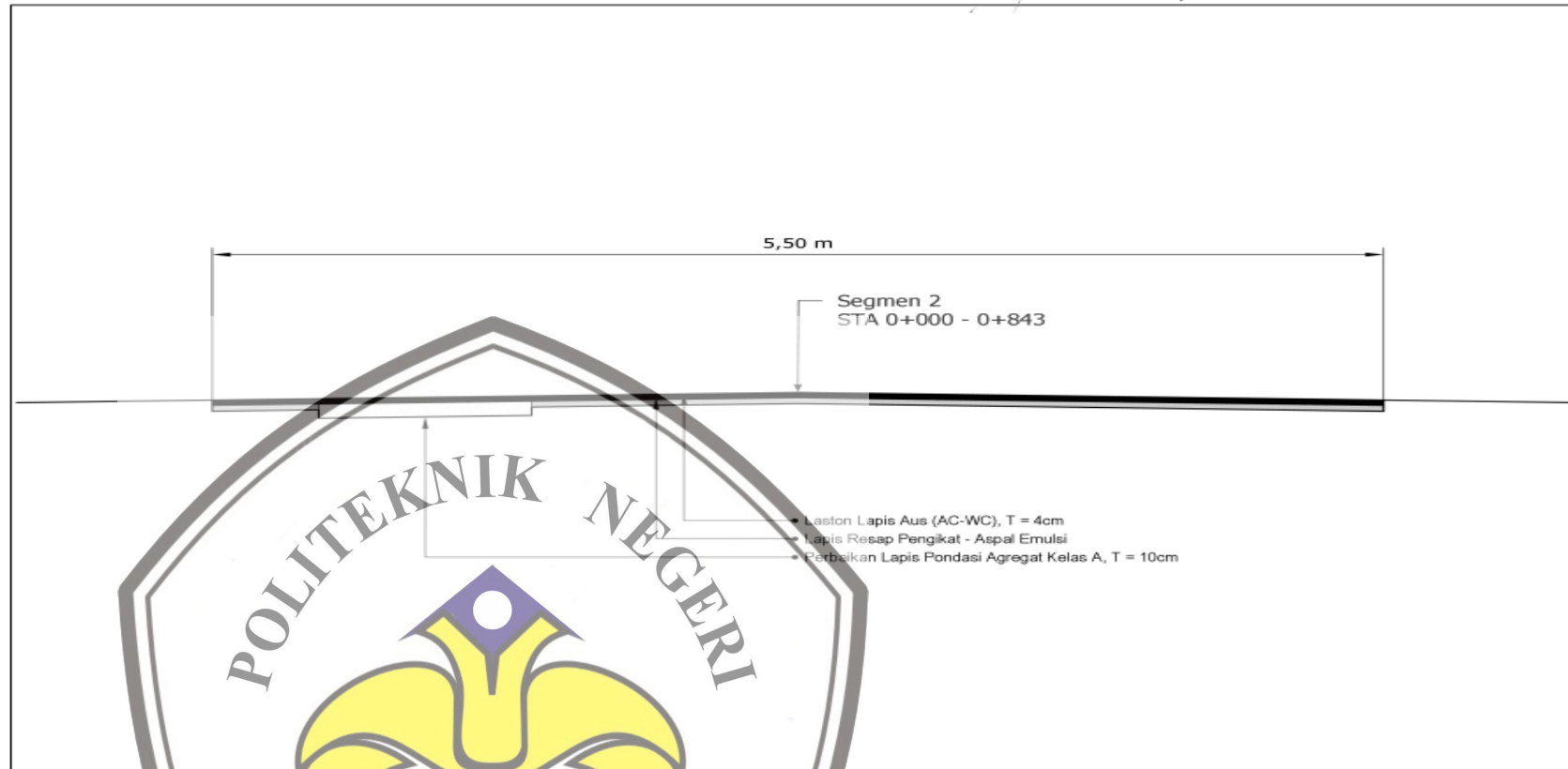
 DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PEMERTAHAN RUANG KABUPATEN MINAHASA <small>JALAN DAN JEMBATAN</small>	KEGIATAN Rehabilitasi / Perbaikan Rekonstruksi / Perencanaan Jajar dan Jembatan Kabupaten Minahasa	DIBETUJUI OLEH KEPALA BIDANG DINAS BARGA DINAS PUPR KAB. MINAHASA  MELANIE C. MATINDAS, ST <small>ST, NIP. 19630810199001001</small>	DIPERIKSA OLEH TENAGA TEKNIK JALAN DAN JEMBATAN BUDA  TONNY R. D. PURUKAN, ST <small>ST, NIP. 19620810199001001</small>	DIGAMBAR OLEH  STEVE D. V. MAMAHIT, ST <small>ST, NIP. 19820810199001001</small>	JUDUL GAMBAR	
					PEKERJAAN REHABILITASI JALAN DALAM KOTA TONDANO	Tanggal Skala Kode Gambar Juni - Lembar TAHUN ANGGARAN 2022



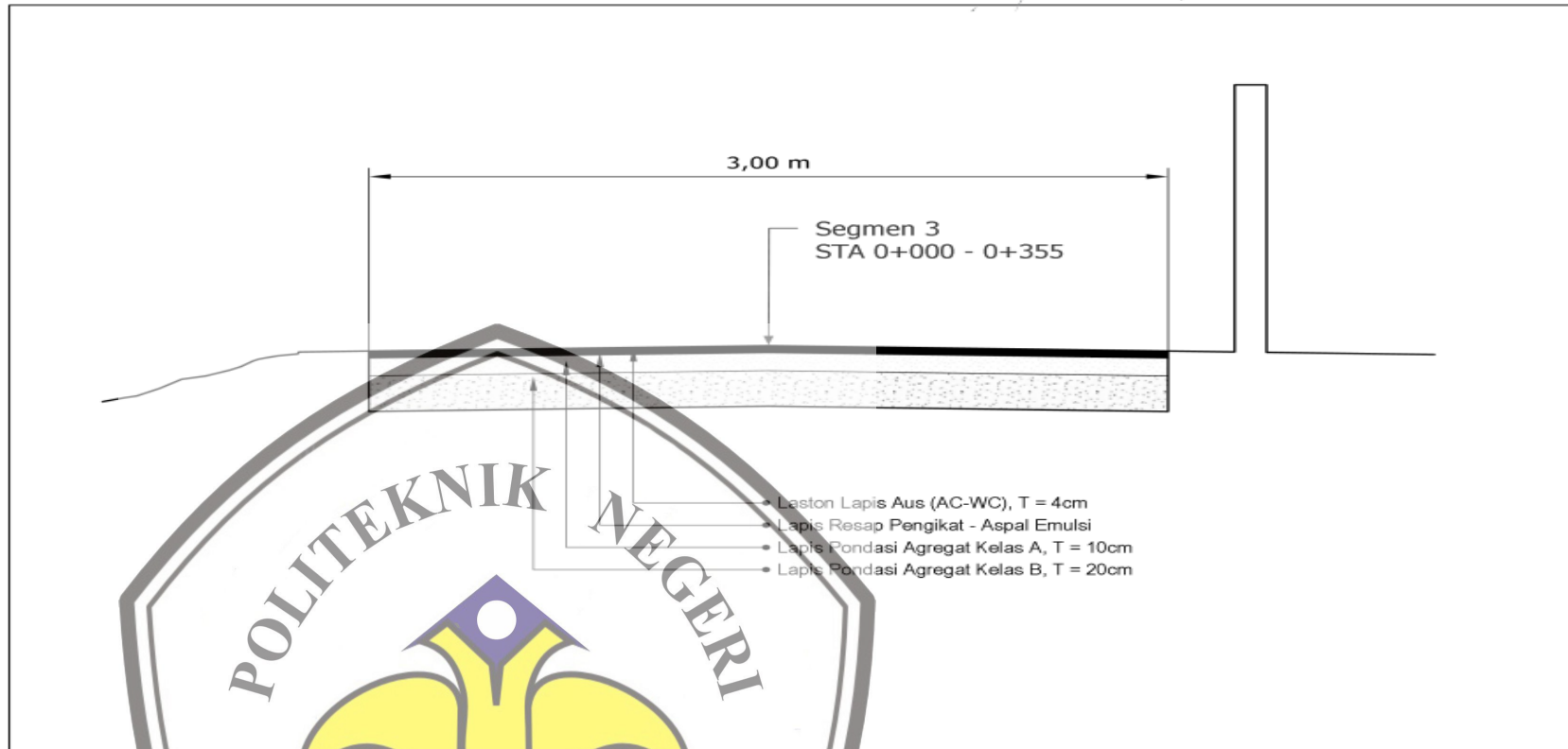
 <p>DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PEMATANGAN RUANG KABUPATEN MINAHASA Jalan S. Parangaroma No. 10, Tondano, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara Telp. (0841) 5110000</p>	<p>KEGIATAN Rehabilitasi / Pemugaran Rehabilitasi / Pemugaran Jalan dan Jembatan Kabupaten Minahasa</p>	<p>DIBETULI OLEH KEPALA BIDANG BINA BANGSA DINAS PU/PR KAB. MINAHASA</p>	<p>DIPERIKSA OLEH TENAGA TEKNIK JALAN DAN JERAMBATAN BUDA</p>	<p>DIGAMBAR OLEH</p>	<p>JUDUL GAMBAR</p>
	<p>PEKERJAAN REHABILITASI JALAN DALAM KOTA TONDANO</p>	<p>MELKNE C. NATIRDAS, ST S.P., M.Eng., S.T., S.P.T.</p>	<p>TOMNY H. DI'PURUKAN, ST S.P., S.T., S.P.T.</p>	<p>STEVE D. V. MAMAHIT, ST S.P., S.T., S.P.T.</p>	<p>Tanggal Skala Kode Gambar Jenis Lembar TAHUN ANGGARAN 2022</p>



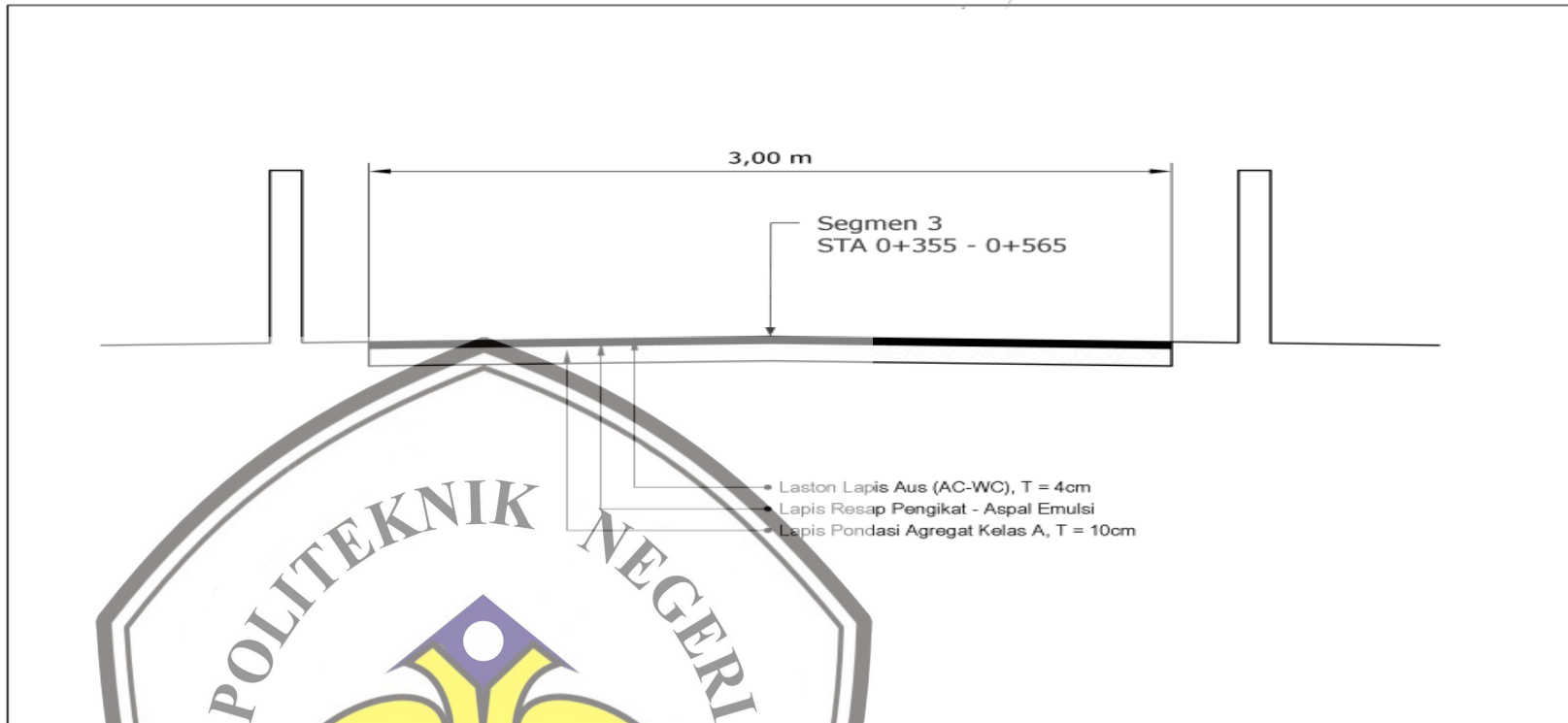
 DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG KABUPATEN MINAHASA <small>JALAN MANADO, 95111 MANADO, KABUPATEN MINAHASA, SULAWESI UTARA</small>	KEGIATAN Rehabilitasi / Peningkatan Rehabilitasi / Perbaikan Jalan dan Jembatan Kabupaten Minahasa	DISETUJUI OLEH KEPALA BIDANG BINA MARGA DINAS PUPR KAB. MINAHASA  MELANIE C. MATINDAS, ST <small>N.P. 19718528.185603.2.538</small>	DIPERIKSA OLEH TENAGA TEKNIK JALAN DAN JEMBATAN MUDA  TONNY R. D. PURUKAN, ST <small>N.P. 19991112.285601.1.918</small>	DIGAMBAR OLEH  STEVE D. V. MAMAHIT, ST <small>N.P. 19850214.201903.1.007</small>	JUDUL GAMBAR	
					PEKERJAAN REHABILITASI JALAN DALAM KOTA TONDANO	Tanggal Skala Kode Gambar Juml. Lembar TAHUN ANGGARAN 2022



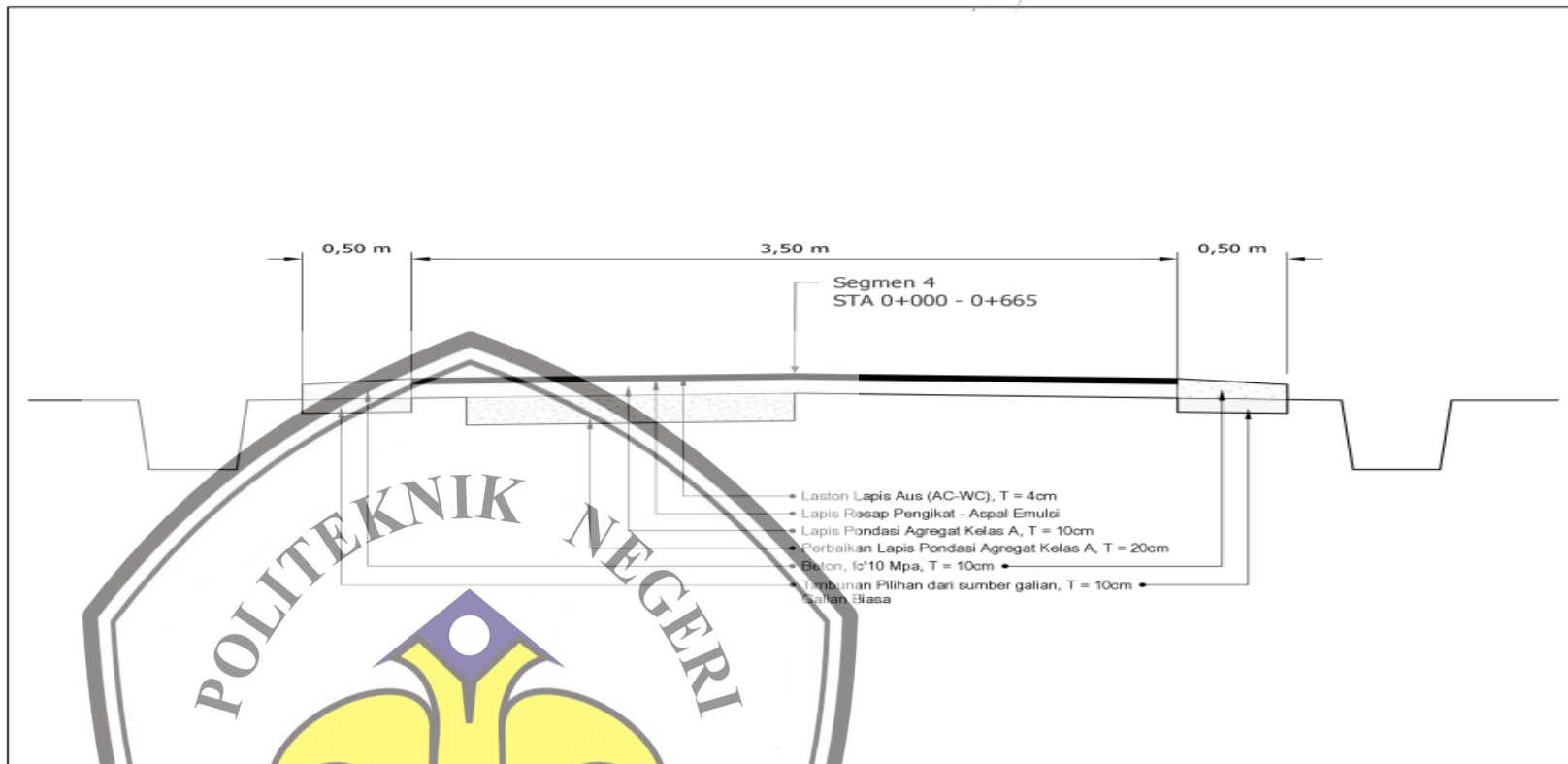
 DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG KABUPATEN MINAHASA <small>Jalan S. Parangarua, 20.000000, 125.000000, Manado</small>	KEGIATAN Rekonstruksi / Peningkatan Rehabilitasi / Permoderasan Jalan dan Jembatan Kabupaten Minahasa	DISETUIJI OLEH KEPALA BIDANG BINA MARGA DINAS PUPR KAB. MINAHASA	DIPERIKSA OLEH TENAGA TEKNIK JALAN DAN SEMPATAN MUDA	DIGAMBAR OLEH	JUDUL GAMBAR
	PEKERJAAN REHABILITASI JALAN DALAM KOTA TONDANO	Lokasi: TONDANO Kecamatan: TONDANO Desa / Kelurahan: KABUPATEN MINAHASA Provinsi: SULAWESI UTARA	 MELANIE C. MATINDAS, ST NIP. 19716522.196002.2.008	 TONNY R. D. PURUKAN, ST NIP. 195003172.200201.1.010	 STEVE D. V. MAMAHIT, ST NIP. 19850214.201903.1.007







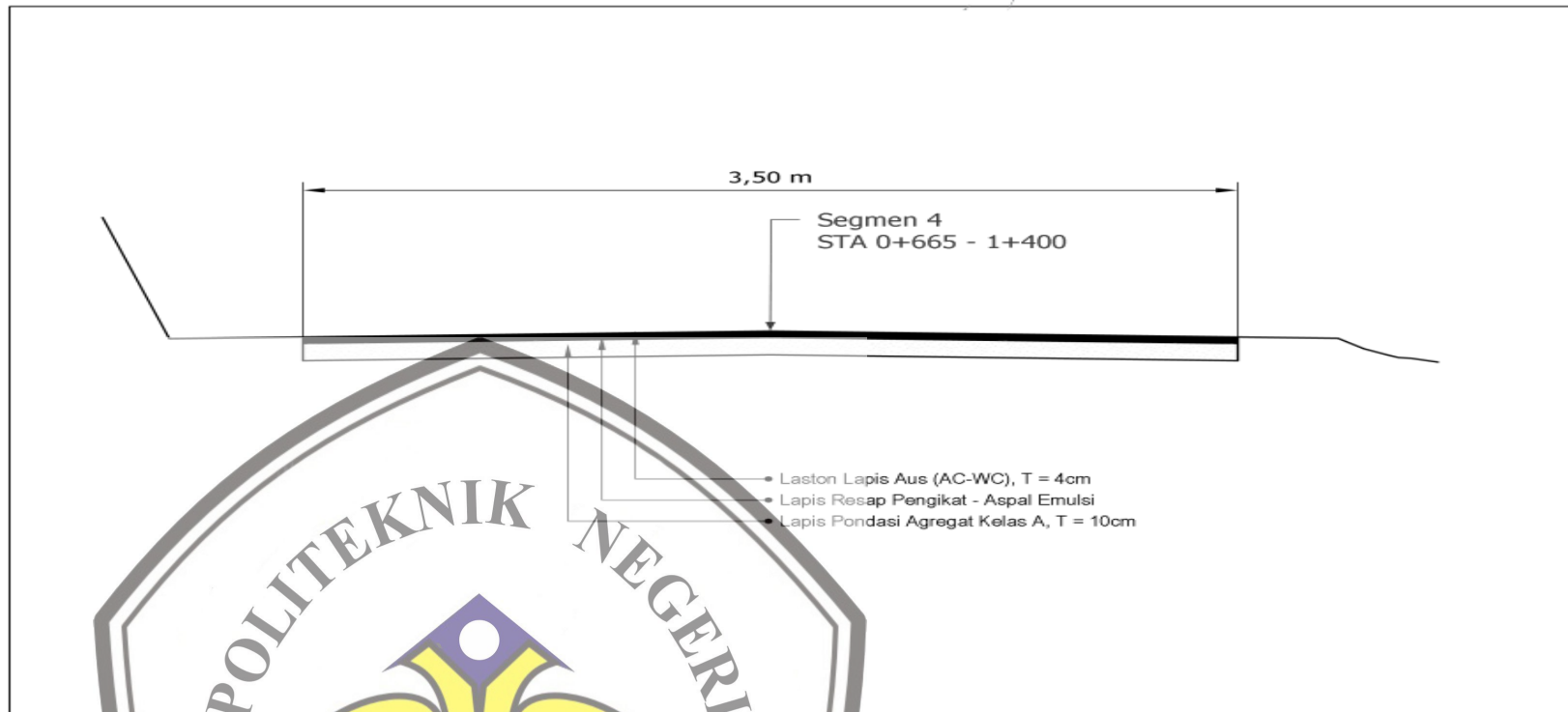
 DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG KABUPATEN MINAHASA <small>ALAM: JALAN KALAMATI, KOTA TONDANO, KABUPATEN MINAHASA, SULAWESI UTARA</small>	KEGIATAN Rehabilitasi / Peningkatan Rekonstruksi / Pemeliharaan Jakiir dan Jembatan Kabupaten Minahasa	DISETUJUI OLEH KEPALA BIDANG BINA MARGA DINAS PUPR KAS. MINAHASA	DIPERIKSA OLEH: TENAGA TEKNIK JALAN DAN JEMBATAN MUDA	DIGAMBAR OLEH	JUDUL GAMBAR
	PEKERJAAN REHABILITASI JALAN DALAM KOTA TONDANO	Lokasi: SEINDANG Kecamatan: SEINDANG Kabupaten: KABUPATEN MINAHASA Provinsi: SULAWESI UTARA	 MELANIE C. MATINDAS, ST <small>N.P. 1971529.196005.2.010</small>	 TONNY R. DI. PURUKAN, ST <small>N.P. 1970111.198501.1.010</small>	 STEVE D. V. MAMAHIT, ST <small>N.P. 19850114.201993.1.007</small>



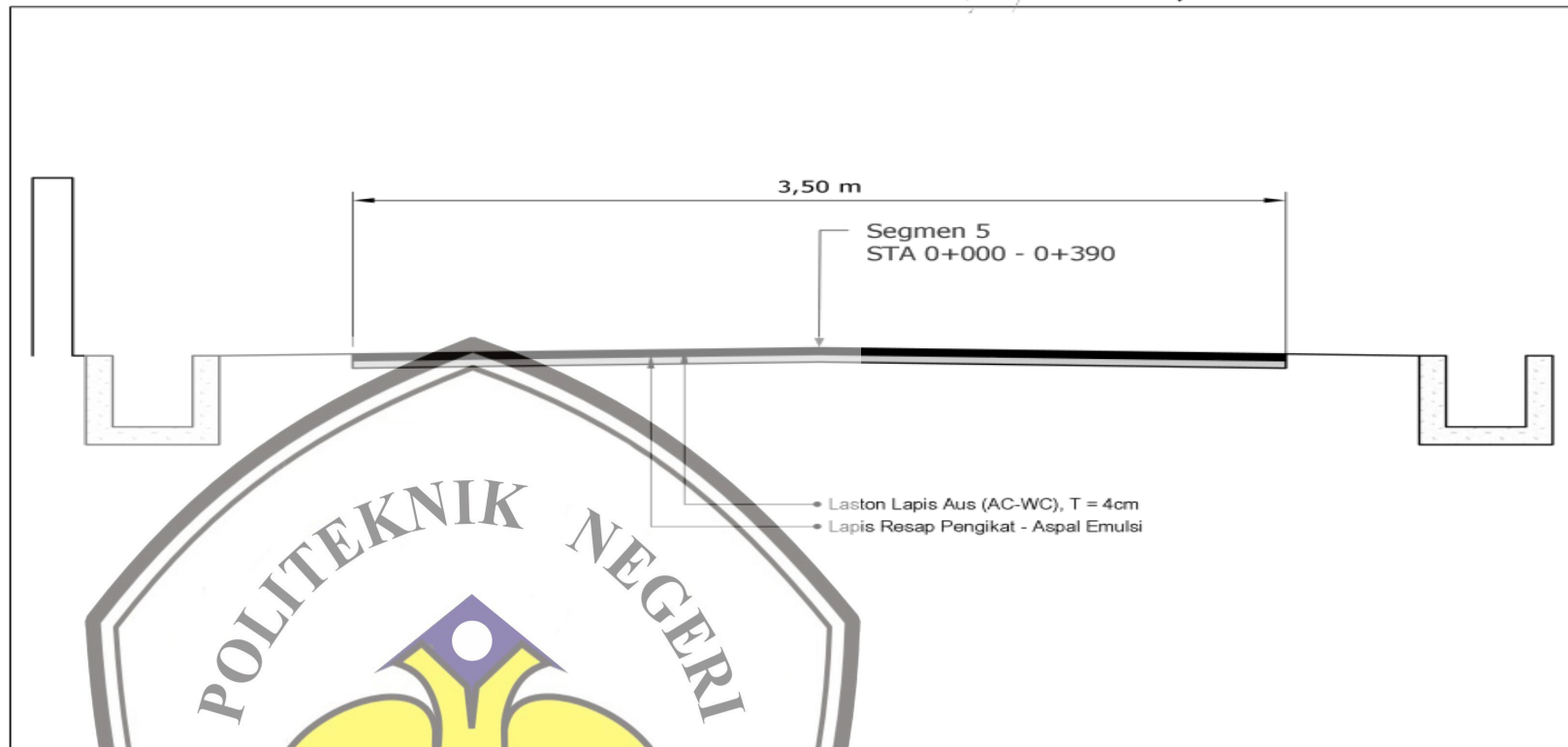
 DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG KABUPATEN MINAHASA <small>REHABILITASI DAN PERAWAAN BANGUNAN DAN LINGKUNGAN</small>	KEGIATAN Rekonstruksi / Peningkatan Rehabilitasi / Pemeliharaan Jalan dan Jembatan Kabupaten Minahasa	DISETUJUI OLEH KEPALA BIDANG BINA MARGA DINAS PUPR KAB. MINAHASA	DIPERIKSA OLEH TENAGA TEKNIK JALAN DAN JEMBATAN MUDA	DIGAMBAR OLEH	JUDUL GAMBAR
	PEKERJAAN REHABILITASI JALAN DALAM KOTA TONDANO	Lokasi: BONDALANG Kecamatan: BONDALANG Kode Wilayah: KABUPATEN MINAHASA Nomor: BUKWEP/174/KA	 MELANIE G. MATINDAS, ST <small>NID. 597185226.1956003.2.000</small>	 TONNY R. DI. PURUKAN, ST <small>NID. 19200117.235157.1.018</small>	 STEVE D. V. MAMAHIT, ST <small>NID. 16950215.203383.1.007</small>




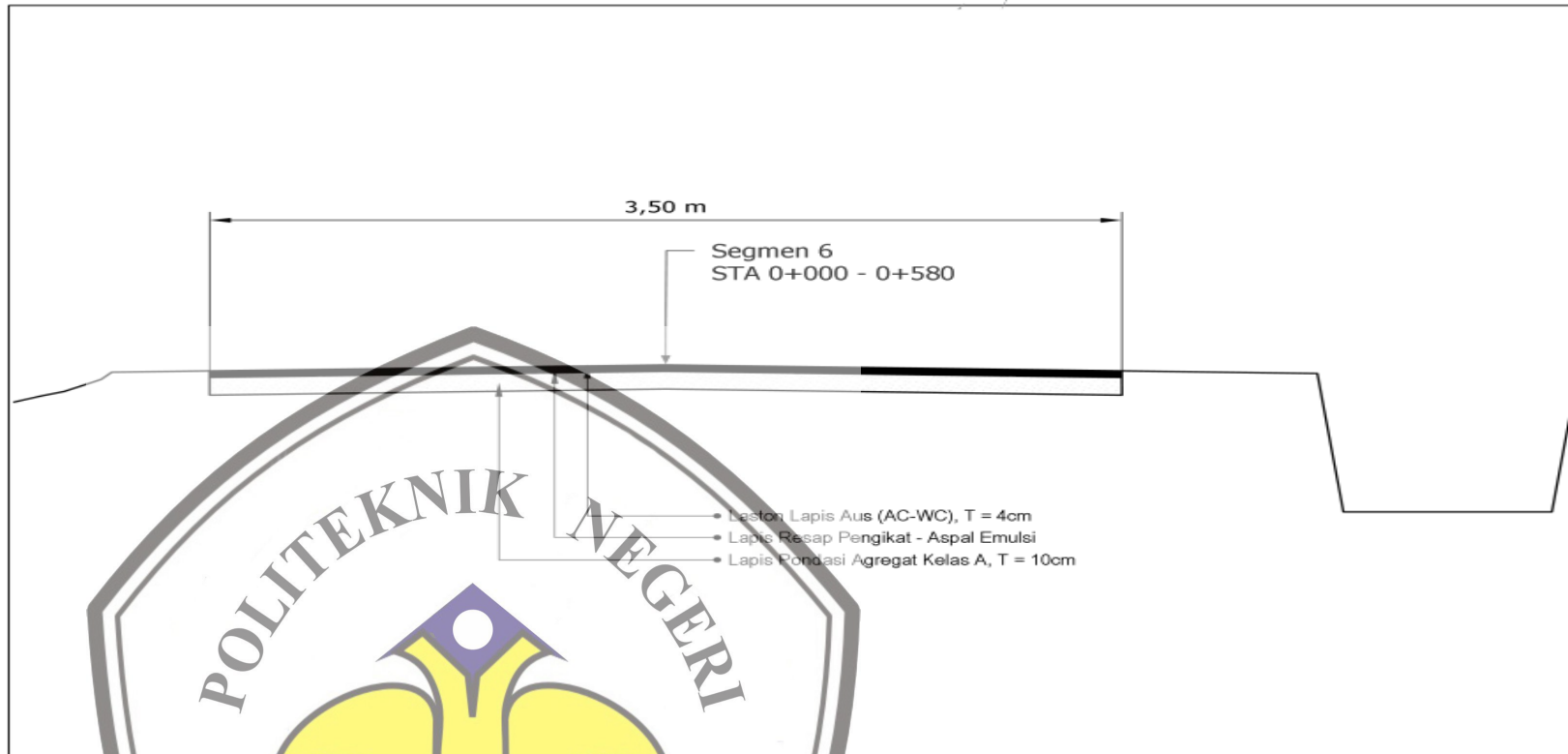
 DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG KABUPATEN MINAHASA <small>Jalan Pembangunan, Gedung B, Kecamatan Tondano, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara</small>	KEGIATAN Rekonstruksi / Perbaikan Rehabilitasi / Pemeliharaan Jalan dan Jembatan Kabupaten Minahasa	DISETUJUI OLEH KEPALA BIDANG BINA MARGA DINAS PUPR KAB. MINAHASA	DIPERIKSA OLEH: TENAGA TEKNIK JALAN DAN JEMBATAN MUDA	DIGAMBAR OLEH	JUDUL GAMBAR
	PEKERJAAN REHABILITASI JALAN DALAM KOTA TONDANO	Lokasi: TONDANO Kecamatan: TONDANO Kode / Kota: KABUPATEN MINAHASA Poskod: BULWER STARA	 MELANIE C. MATINDAS, ST <small>NP. 3311522-150003-2-184</small>	 TONNY R. D. PURUKAN, ST <small>NP. 33138112-20042-1-1318</small>	 STEVE D. V. MAMAHIT, ST <small>NP. 19002414-201812-1-037</small>







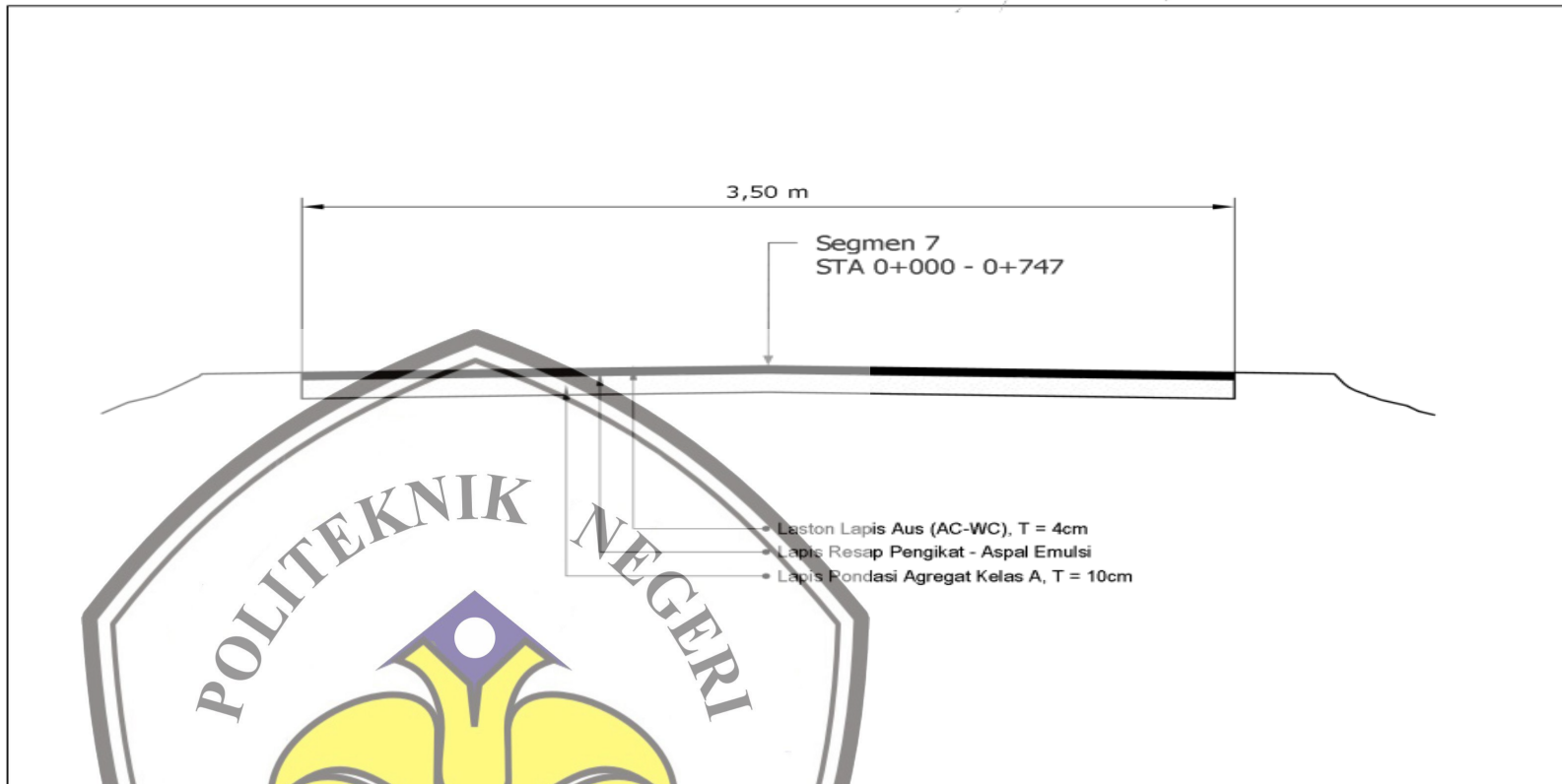
 DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG KABUPATEN MINAHASA <small>Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Minahasa</small>	KEGIATAN	DISETUJUI OLEH	DIPERIKSA OLEH	DIGAMBAR OLEH	JUDUL GAMBAR
	Rekonstruksi / Peningkatan Perbaikan / Pemeliharaan Jalan dan Jembatan Kabupaten Minahasa	KEPALA BIDANG BINA MARGA DINAS PUPR KAB. MINAHASA	TENAGA TEKNIK JALAN DAN JEMBATAN MUDA		
PEKERJAAN	Lokasi: BONDOWANE	 MELANIE C. MATINDAS, ST N.P. 197110422.10003.2.100	 TONNY R. B. PURUKAN, ST N.P. 19801117.200001.1.010	 STEVE D. V. MAMAHIT, ST N.P. 19850212.201903.1.007	Tanggal: _____ Skala: _____ Kode Gambar: _____ Juml. Lembar: _____ TAHUN ANGGARAN 2022
REHABILITASI JALAN DALAM KOTA TONDANO	Desain: BONDOWANE Dit. Tek. KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG Desain: BONDOWANE				







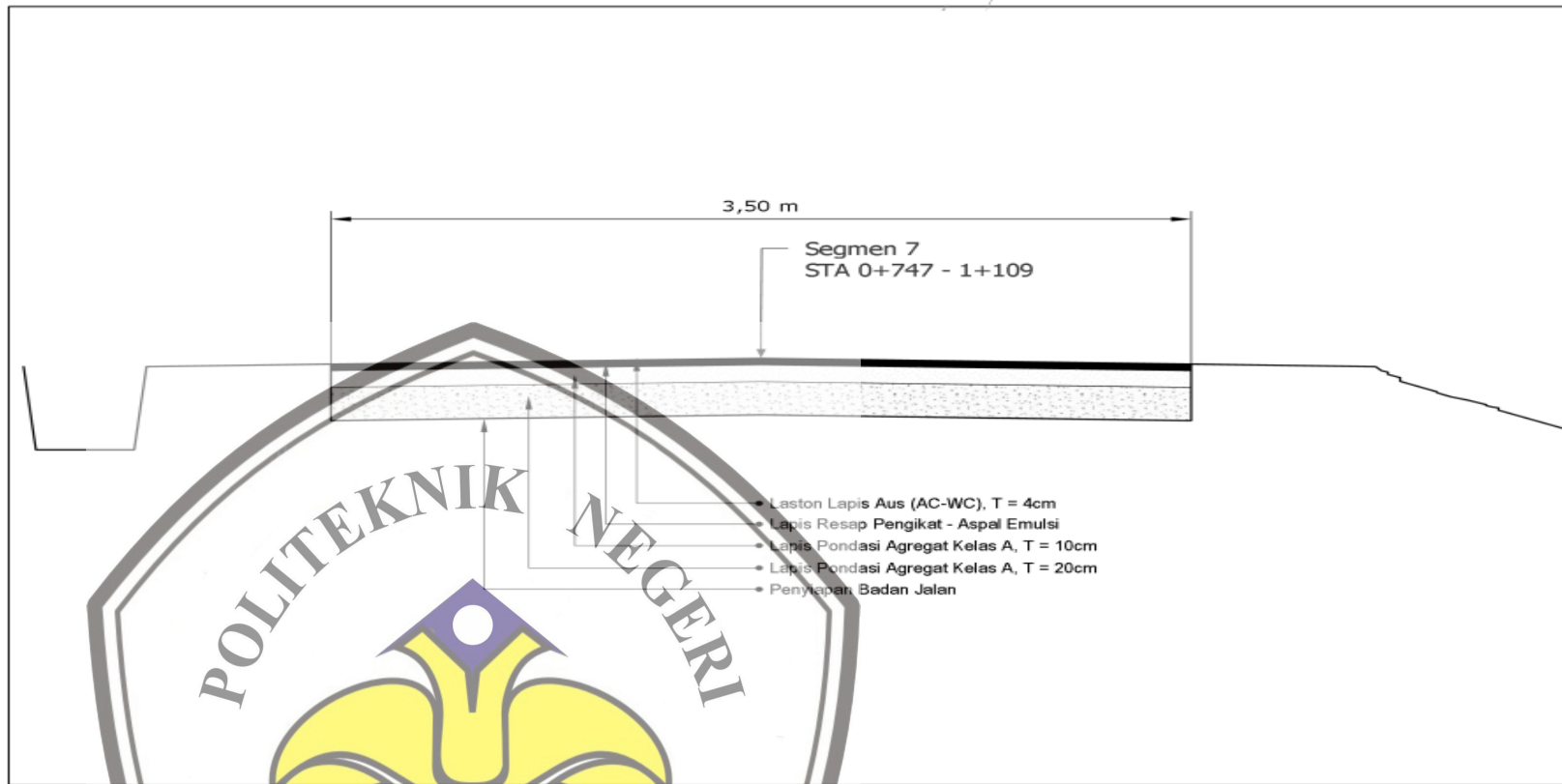
 DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG KABUPATEN MINAHASA <small>JALAN BANGSA NO. 92 BILUANG BUKIT, 020170 TONDANO • TONDANO WWW.KABUPATENMINAHASA.GOV.ID</small>	KEGIATAN Rekonstruksi / Perbaikan Rehabilitasi / Pemeliharaan Jalan dan Jembatan Kabupaten Minahasa	DISETUJUI OLEH KEPALA BIDANG BINA MARGA DINAS PUPR KAB. MINAHASA	DIPERIKSA OLEH TENAGA TEKNIK JALAN DAN JEMBATAN MUDA	DIGAMBAR OLEH	JUDUL GAMBAR Tanggal Skala Kode Gambar Jumlah Lembar TAHUN ANGGARAN 2022
		MELANIE C. MATINDAS, ST <small>NIP. 19711522-195505 2 002</small>	TONNY R. D. PURUKAN, ST <small>NIP. 19700312-200501 1 013</small>	STEVE D. V. MAMAHT, ST <small>NIP. 19850214-201801 1 007</small>	
PEKERJAAN REHABILITASI JALAN DALAM KOTA TONDANO	Lokasi: EKWIDANES Kecamatan: EKWIDANES Kab. - Kota: KABUPATEN MINAHASA Provinsi: SULAWESI UTARA				




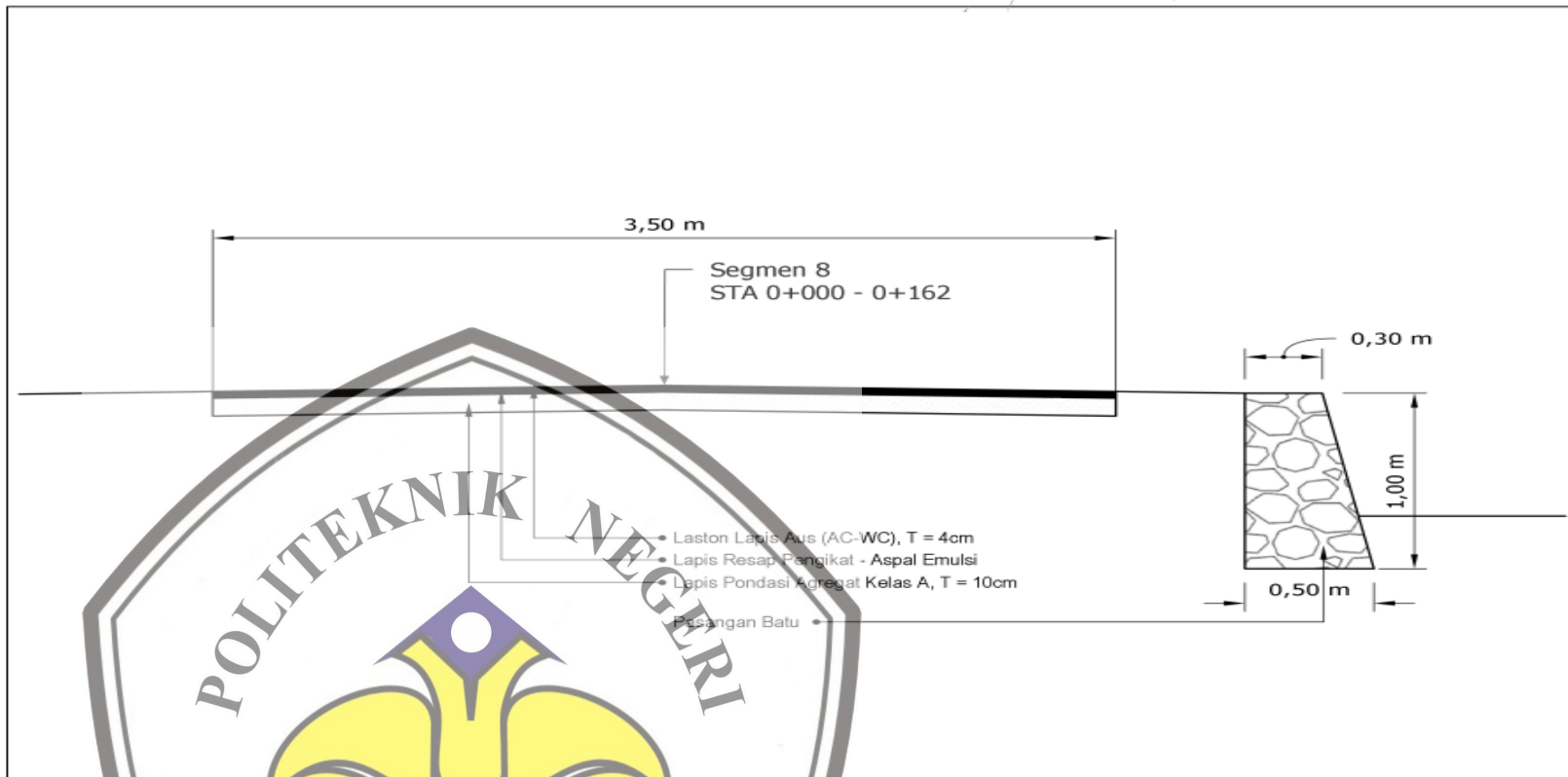
 DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG KABUPATEN MINAHASA <small>JALAN RUMAH SAKIT DI TELUKTUNGKUNG DAN RUMAH SAKIT TONDANO WWW.KABUPATENMINAHASA.GOV.ID</small>	KEGIATAN Rekonstruksi / Peningkatan Rehabilitasi / Pemeliharaan Jalan dan Jembatan Kabupaten Minahasa	DISETUJUI OLEH KEPALA BIDANG BINA MARGA DINAS PUPR KAS. MINAHASA  MELANIE C. MATINDAS, ST <small>NIP. 19716202 199003 2 004</small>	DIPERIKSA OLEH TENAGA TEKNIK JALAN DAN JEMBATAN MUDA  TONNY R. DI. PURUKAN, ST <small>NIP. 19700911 199307 1 010</small>	DIGAMBAR OLEH  STEVE D. V. MAMAHIT, ST <small>NIP. 1986022 200303 1 007</small>	JUDUL GAMBAR	
					PEKERJAAN REHABILITASI JALAN DALAM KOTA TONDANO	Tanggal Skala Kode Gambar Juml. Lembar TAHUN ANGGARAN 2022







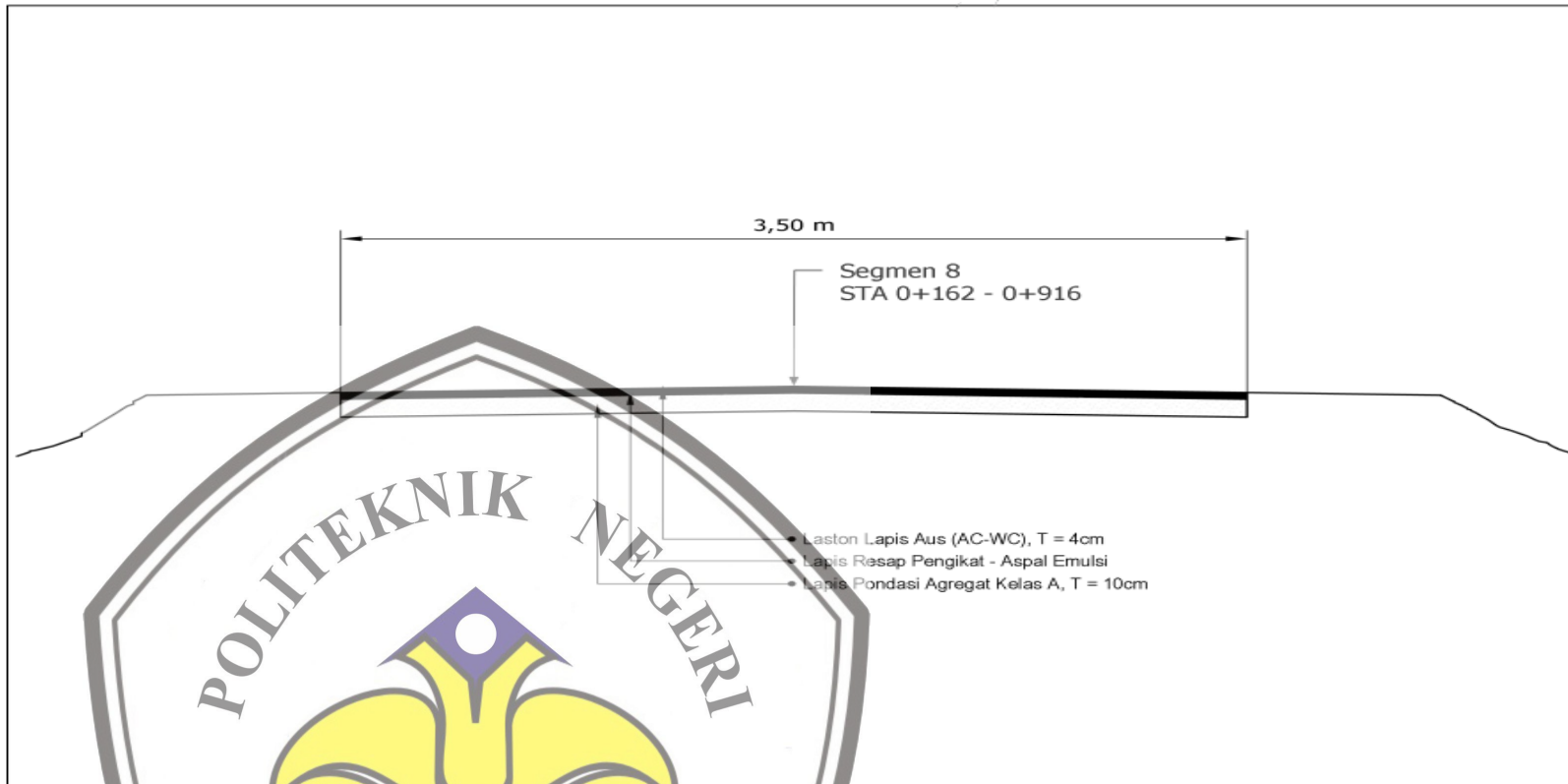
 DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG KABUPATEN MINAHASA <small>JALAN NASIR NO. 59 TELUKTUNGKALU DISTRIK TONDANO KABUPATEN MINAHASA</small>	KEGIATAN Rekonstruksi / Peningkatan Rehabilitasi / Pemeliharaan Jalan dan Jembatan Kabupaten Minahasa	DISETUIJI OLEH KEPALA BIDANG BINA MARGA DINAS PUPR KAS. MINAHASA	DIPERIKSA OLEH TENAGA TEKNIK JALAN DAN JEMBATAN MUDA	DIGAMBAR OLEH	JUDUL GAMBAR	
		Lokasi: SEKENDANG Kecamatan: SEKENDANG Kota - Kabupaten: KABUPATEN MINAHASA Provinsi: SULAWESI UTARA	 MELANIE G. MATINDAS, ST <small>NP. 191185201100002.1.010</small>	 TONNY R. DI. FURUKAN, ST <small>NP. 191185201100001.1.010</small>	 STEVE D. V. MAMAHIT, ST <small>NP. 190520114.001833.1.007</small>	Tanggal: _____ Skala: _____ Kode Gambar: _____ Juml. Lembar: _____ TAHUN ANGGARAN 2022
PEKERJAAN REHABILITASI JALAN DALAM KOTA TONDANO						



 DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG KABUPATEN MINAHASA <small>JALAN BANDA NO. 20 TELUKTUNGKAL BUKITTIKONGKONG • TONDANO 0841 4200000/0841 4200001</small>	KEGIATAN Rekonstruksi / Peningkatan Rehabilitasi / Perawatan Jalan dan Jembatan Kabupaten Minahasa	DISETUIJI OLEH KEPALA BIDANG BINA MARGA DINAS PUPT KAB. MINAHASA	DIPERIKSA OLEH TENAGA TEKNIK JALAN DAN JEMBATAN MUDA	DIGAMBAR OLEH	JUDUL GAMBAR
		MELANIE S. MATINDAS, ST <small>NIP. 19718542 198003 2 108</small>	TONNY S. DI PURUKAN, ST <small>NIP. 19703112 200201 1 318</small>	STEVE D. V. MAMAHIT, ST <small>NIP. 19850214 201803 1 007</small>	TAHUN ANGGARAN 2022
PEKERJAAN REHABILITASI JALAN DALAM KOTA TONDANO	Lokasi: SUKIBALAND Kecamatan: SUKIBALAND Kode - Kota: KABUPATEN MINAHASA Provinsi: SULAWESI UTARA				Tanggal: _____ Skala: _____ Kode Gambar: _____ Juml. Lembar: _____



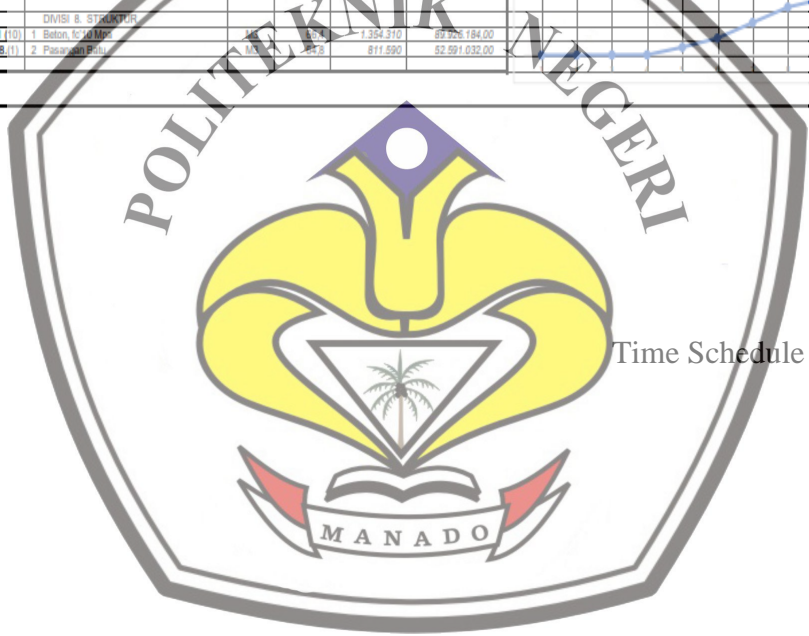
 DINAS PEKERJAAN UMUM DAN PENATAAN RUANG KABUPATEN MINAHASA <small>JALAN BANGSI 402 IN TELUKREH BUKITTEGEO ANDARA - TONDANO WWW.KABUPATENMINAHASA.GOV.ID</small>	KEGIATAN Rekonstruksi / Peningkatan Rehabilitasi / Pemeliharaan Jalan dan Jembatan Kabupaten Minahasa	DISETUJUI OLEH KEPALA BIDANG BINA MARGA DINAS PUPR KAB. MINAHASA  MELANIE C. MATINDAS, ST <small>NIP. 9311026-199003 3 216</small>	DIPERIKSA OLEH TENAGA TEKNIK JALAN DAN JEMBATAN MUDA  TONNY R. DJ. PURUKAN, ST <small>NIP. 1903112-201501 3 378</small>	DIGAMBAR OLEH  STEVE D. V. MAMAHIT, ST <small>NIP. 1905022-201903 3 007</small>	JUDUL GAMBAR	
					PEKERJAAN REHABILITASI JALAN DALAM KOTA TONDANO	Lokasi: SONDBLAND Kecamatan: SONDBLAND Kota - Kab: KABUPATEN MINAHASA Provinsi: SULAWESI UTARA



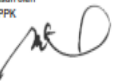
JADWAL PELAKSANAAN PEKERJAAN

PPK
 No. Paket Kontrak
 Nama Paket REHABILITASI JALAN DALAM KOTA TONDANO
 Prop / Kab / Kodya MINAHASA

No. Mata embayaran	Uraian	Satuan	Perkiraan Kuantitas	Harga Satuan (Rupiah)	Jumlah Harga-Harga (Rupiah)	Mg 1	Mg 2	Mg 3	Mg 4	Mg 5	Mg 6	Mg 7	Mg 8	Mg 9	Mg 10	Mg 11	Mg 12	Mg 13	Mg 14	Mg 15	Mg 16	Mg 17	Mg 18	Mg 19	Mg 20	Mg 21	Mg 22	Mg 23	Mg 24	Mg 25	Mg 26	Mg 27	Mg 28	Mg 29	Mg 30
						7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
a	b	c	d	e	f = (d x e)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	DIVISI 1. UMUM																																		
1.2	Mobilisasi																																		
1.2	1 Mobilisasi	LS	1,0	23.640.000	23.640.000,00																														
1.8	Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas																																		
1.8 (f)	1 Manajemen dan Keselamatan Lalu Lintas	LS	1,0	3.172.500	3.172.500,00																														
1.19	Manajemen Mutu																																		
1.21	1 Manajemen Mutu	LS	1,0	19.237.500	19.237.500,00																														
	DIVISI 2. Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)																																		
	1 Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi	LS	1,0	53.426.500	53.426.500,00																														
	DIVISI 4. PEKERJAAN TANAH DAN GEOSINTETIK																																		
4.1.(1)	1 Galian Biasa	M3	157,3	41.540	6.534.042,00																														
4.2.(2a)	2 Timbunan Pihnan dari sumber galian	M3	133,0	321.530	42.763.490,00																														
4.3.(1)	3 Penyipaan Badan Jalan	M2	1.764,0	14.860	26.199.120,00																														
	DIVISI 6. PERKERASAN BERBUTIR DAN PERKERASAN BETON-SEMENT																																		
6.1.(1)	1 Lapis Pondasi Agregat Kelas A	M3	2.035,7	637.440	1.297.636.608,00																														
6.1.(2)	2 Lapis Pondasi Agregat Kelas B	M3	800,3	594.350	475.658.305,00																														
	DIVISI 7. PERKERASAN ASPHAL																																		
7.1.(1)	1 Lapis Resap Pengikat - Aspal Goresan	Liter	10.453,8	22.680	237.092.184,00																														
7.3.(a)	2 Lapis Lapis Atas (AC-10C)	Ton	2.403,0	1.441.910	3.464.998.140,00																														
	DIVISI 8. STRUKTUR																																		
8.1.(10)	1 Beton t'c'1400	M3	1.324,370	82.326.184	109.100.000,00																														
8.8.(1)	2 Pasangan Plat	M2	24,8	811.590	20.127.432,00																														



Time Schedule

Tondano,April 2022
 Disusun oleh
 PAPPK

 Silvanus P.T. Lumintang, ST
 NIP. 19680928 199303 1 004



KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN RISET DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI MANADO

Alamat : Kampus Politeknik, Jl. Raya Politeknik Ds. Buha Manado PO BOX 1256
Telp. (0431) 815212, 815217 Fax. (0431) 811598, 815192, 815144
Website : www.polimdo.ac.id

PENGESAHAN SIAP SEMINAR

**Judul : Pchitungan Blaya Dan Produktivitas Alat Berat Pada Proyek
Rehabilitasi Jalan Dalam Kota Tondano**

Disusun dan diajukan Oleh


Nama Mahasiswa : Rifki Bawelle
NIM : 19013022

Telah diperiksa oleh Dosen pembimbing dan memenuhi syarat untuk diajukan dalam
Seminar dan Ujian Skripsi


Manado, Juli 2023

Menyetujui :

Pembimbing I,


Dr. Francie Petrus, S.T., M.T
NIP.196705251990031001

Pembimbing II,


Ir. Franky Riccardo. Tombokan, M.Eng
NIP.196210181993031001

Mengetahui :

Ketua Panitia Pelaksana Ujian Skripsi


Dr. Ir. Tampanatu R. F. Sompie, S.T., M.Eng.Mgmt
NIP. 197110031997021001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN RISET DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI MANADO

Alamat : Kampus Politeknik, Jl. Raya Politeknik Ds. Buha Manado PO BOX 1258
Telp. (0431) 815212, 815217 Fax. (0431) 811568, 815192, 815144
Website : www.polindo.ac.id

PERSETUJUAN PEMBIMBING UNTUK MENGIKUTI SEMINAR

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Franci Petrus, S. T., M. T
NIP : 196705251990031001
Jabatan : Pembimbing I

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa dibawah ini :

Nama : Rifki Bawelle
NIM : 19013022
Jurusan : Teknik Sipil
Prodi : Jalan Dan Jembatan
Judul Skripsi : Perhitungan Biaya Dan Produktivitas Alat Berat Pada Proyek Rehabilitasi Jalan Dalam Kota Tondano

Sudah dapat mengikuti Seminar dan Ujian Skripsi

Sudah dapat menyerahkan Revisi Naskah Skripsi

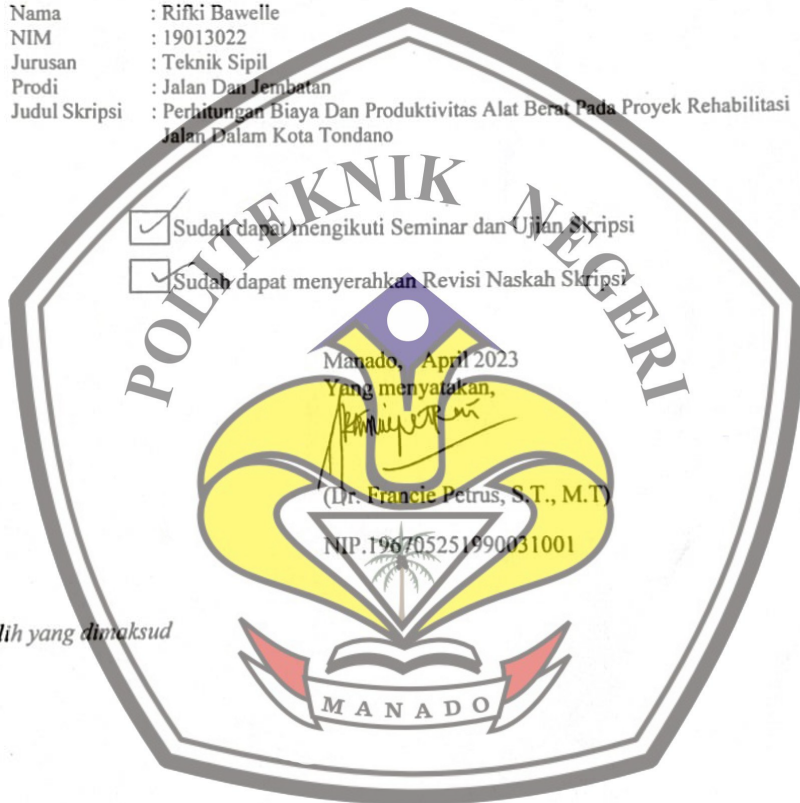
Manado, April 2023

Yang menyatakan,

(Dr. Franci Petrus, S.T., M.T)

NIP.196705251990031001

Pilih yang dimaksud





KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI MANADO

Alamat : Kampus Politeknik, Jl. Raya Politeknik Ds. Buha Manado PO BOX 1258
Telp. (0431) 815212, 815217 Fax. (0431) 811568, 815192, 815144
Webalte : www.pollmdo.ac.id

PERSETUJUAN PEMBIMBING UNTUK MENGIKUTI SEMINAR

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ir. Franky Riccardo. Tombokan, M.Eng
NIP : 196210181993031001
Jabatan : Pembimbing 2

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa dibawah ini :

Nama : Rifki Bawelle
NIM : 19013022
Jurusan : Teknik Sipil
Prodi : Jalan Dan Jembatan
Judul Skripsi : Perhitungan Biaya Dan Produktivitas Alat Berat Pada Proyek Rehabilitasi
Jalan Dalam Kota Tondano

Sudah dapat mengikuti Seminar dan Ujian Skripsi

Sudah dapat menyerahkan Revisi Naskah Skripsi

Manado, April 2023
Yang menyatakan,

(Ir. Franky Riccardo, Tombokan, M.Eng)

NIP.196210181993031001

Pilih yang dimaksud



POLITEKNIK NEGERI MANADO



FORMULIR

FM-144 ed.A rev.0

ISSUE: A

Issued: 01-10-2019

UPDATE: 0

Updated: 00-00-0000

DAFTAR ASISTENSI SKRIPSI

Nama : RIFKI BAWELLE
 NIM : 19015022
 Jurusan : TEKNIK SIPIL
 Program Studi : TEKNIK JALAN DAN JEMBATAN
 Judul Skripsi : PERHITUNGAN BIAYA PRODUKTIVITAS ALAT BERAT PADA PROYEK REHABILITASI JALAN DALAM KOTA TONDARU
 Dosen Pembimbing : DR. FRANCIS PETRUS, S.T., M.T.

No	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1.	12-6-2023	- bagikan hitung dan hitung hitung detail volume pekerjaan dan	
2.	20-06-2023	- simulasikan dengan pengisian alat berat - periksa asyik dan tabel hasil perhitungan	
3.	27-06-2023	- gambar 2 di buat dan - urai data pada metode untuk menjelaskan proses perhitungan - tata tulis (spasi) pada setiap paragraf dan sub judul harus konsisten	
4.	22-06-2023	- cek lagi kembali 2 pengisian tabel pengisian lijin	
5.	23-06-2023	- siap di simpan	

Manado, 23 JUNI 2023

Dosen Pembimbing

DR. FRANCIS PETRUS, S.T., M.T.
 NIP. 196705251990031001



DAFTAR ASISTENSI SKRIPSI

Nama : RIFKI BAWELU
 NIM : 19013022
 Jurusan : TEKNIK SIPIL
 Program Studi : TEKNIK JALAN DAN JEMBATAN
 Judul Skripsi : PERHITUNGAN BIAYA PRODUKTIVITAS ALAT GERAK PADA PROYEK REHABILITASI JALAN DALAM KOTA TOMOHAKO
 Dosen Pembimbing : Ir. Franky Ricardo Tombolan, M.Eng

No	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1		* Outline Paragraf Skripsi di buat - Car gutler	✓ #
2		* Bab Pembahasan di buat di per jelas dgn judul bab goal & alir skematik - Car gutler	✓ #
3		* Hitung kembali volume pel. & bankirnya dgn kapasitas produksi Alat - Car gutler	✓ #
4		* jelaskan isi kesimpulan hasil hitung dan lebih Presisi dari volume 300. - Car gutler	✓ #

MAN Manado

Dosen Pembimbing

2023

Ir. Franky Ricardo Tombolan, M.Eng
 NIP.196210181993031001



POLITEKNIK NEGERI MANADO



FORMULIR

FM-144 ed.A rev.0

ISSUE: A

Issued: 01-10-2019

UPDATE: 0

Updated: 00-00-0000

DAFTAR ASISTENSI SKRIPSI

Nama : RIFKI BAOWELLE
 NIM : 19013022
 Jurusan : TEKNIK SIPIL
 Program Studi : TEKNIK JALAN DAN JEMBATAN
 Judul Skripsi : PERHITUNGAN BIAYA DAN PRODUKTIVITAS ALAT BERAT PADA PROYEK REHABILITASI JALAN DALAM KOTA TONDANO
 Dosen Pembimbing : Ir. Franky Riccardo Tombokon, M. Eng.

No	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
5		* jelaskan harga satuan. sek. menggunakan alat serta alat sek. - lanjutkan	
6		* Perbaiki beberapa kesalahan pengisian siap untuk seminar	

Manado, 2023

Dosen Pembimbing

Ir. Franky R. Tombokon M. Eng.
NIP.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI MANADO

Alamat : Kampus Politeknik, Jl. Raya Politeknik Ds. Buha Manado PO BOX 1256
Telp. (0431) 815212, 815217 Fax. (0431) 811568, 815192, 815144
Website : www.polinma.ac.id

ASISTENSI REVISI SKRIPSI

Berdasarkan berita acara Seminar Ujian Skripsi tanggal 20 Juli 2023

Nama : Rifki Bawelle
NIM : 19013022
Jurusan : Teknik Sipil
Program Studi : Jalan Dan Jembatan
Judul Skripsi : Perhitungan Biaya Dan Produktivitas Alat Berat Pada Proyek Rehabilitasi Jalan Dalam Kota Tondano

Dosen Penguji (Prof. Dr. Ir. Debby Willar, S.T., M.Eng.Sc)

NO	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan
	24-08-2023	Selesai	

Manado, 2023
Yang menyatakan,

(Prof. Dr. Ir. Debby Willar, S.T., M.Eng.Sc)
NIP.196808091994032001

MANADO



KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI MANADO

Alamat : Kampus Politeknik, Jl. Raya Politeknik Da. Buha Manado PO BOX 1256
Telp. (0431) 815212, 815217 Fax. (0431) 811588, 815192, 815144
Website : www.polindo.ac.id

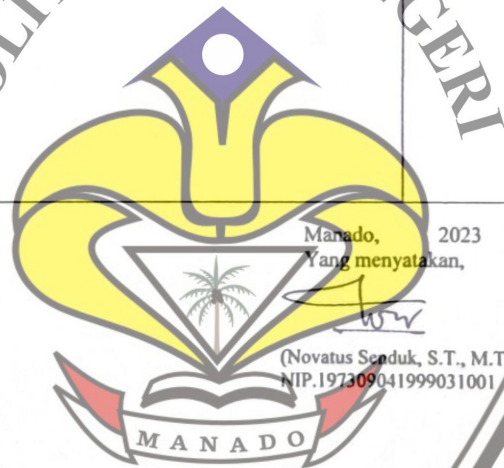
ASISTENSI REVISI SKRIPSI

Berdasarkan berita acara Seminar Ujian Skripsi tanggal 20 Juli 2023

Nama : Rifki Bawelle
NIM : 19013022
Jurusan : Teknik Sipil
Prgram Studi : Jalan Dan Jembatan
Judul Skripsi : Perhitungan Biaya Dan Produktivitas Alat Berat Pada Proyek Rehabilitasi Jalan Dalam Kota Tondano
Dosen Penguji (Novatus Senduk, S.T., M.T)

NO	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan
	24/08-2023	Selesai	

POLITEKNIK NEGERI



Manado, 2023
Yang menyatakan,

(Novatus Senduk, S.T., M.T)
NIP.197309041999031001

MANADO



KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN RISET DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI MANADO

Alamat : Kampus Politeknik, Jl. Raya Politeknik Ds. Buha Manado PO BOX 1256
Telp. (0431) 815212, 815217 Fax. (0431) 811568, 815192, 815144
Website : www.polimdo.ac.id

ASISTENSI REVISI SKRIPSI

Berdasarkan berita acara Seminar Ujian Skripsi tanggal 20 Juli 2023

Nama : Rifki Bawelle
NIM : 19013022
Jurusan : Teknik Sipil
Prgram Studi : Jalan Dan Jembatan
Judul Skripsi : Perhitungan Biaya Dan Produktivitas Alat Berat Pada Proyek Rehabilitasi Jalan Dalam Kota Tondano

Dosen Penguji (Dr. Ir. Tampanatu P. F. Sompie, S.T., M.Eng.Mgnt)

NO	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan
01	04/08/2023	Selaku	

Manado, 04/08/2023
Yang menyetujui,

(Dr. Ir. Tampanatu P. F. Sompie, S.T.,
M.Eng.Mgnt)

NIP. 197110031997021001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI MANADO

Alamat : Kampus Politeknik, Jl. Raya Politeknik Ds. Buha Manado PO BOX 1256
Telp. (0431) 815212, 815217 Fax. (0431) 811588, 815192, 815144
Website : www.polindo.ac.id

BUKTI SELESAI REVISI SKRIPSI

Nama : Rifki Bawelle
NIM : 19013022
Jurusan : Teknik Sipil
Program Studi : Jalan Dan Jembatan
Judul : Perhitungan Biaya Dan Produktivitas Alat Berat Pada Proyek Rehabilitasi Jalan Dalam Kota Tondano

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Keterangan
1	Novatus Senduk, S.T., M.T	Ketua/Penguji 1		
2	Prof. Dr. Ir. Debby Willar, S.T., M.Eng.Sc	Anggota/Penguji 2		
3	Dr. Ir. Tampanatu P. F Sompie, S.T., M.Eng. Mgmt	Anggota/Penguji 3		
4	Dr. Francie Petrus, S.T., M.T	Anggota/Pembimbing 1		
5	Ir. Franky Riccardo Tombolan, M.Eng	Anggota/Pembimbing 2		

Manado, 24/08/2023

Ketua Panitia Pelaksana Ujian Skripsi,

Dr. Ir. Tampanatu P. F. Sompie, S.T., M.Eng.Mgmt
NIP. 197110031997021001

MANADO



KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI MANADO

Alamat : Kampus Politeknik, Jl. Raya Politeknik Ds. Buha Manado PO BOX 1256
Telp. (0431) 815212, 815217 Fax. (0431) 811508, 815192, 815144
Website : www.polimdo.ac.id

BIODATA MAHASISWA

Nama Lengkap : Rifki Bawelle
NIM : 19013022
Tempat, Tanggal Lahir : Lenganeng, 20 September 2001
Alamat : Desa Pusunge Kecamatan Tabukan Utara Kabupaten
Kepulauan Sangihe
Nama Ayah : Johan Franklyn. Bawelle
Nama Ibu : Suzy Maria. Bidure
Alamat Orang Tua : Desa Pusunge Kecamatan Tabukan Utara Kabupaten
Kepulauan Sangihe
Daerah Asal : Sangihe
Judul Skripsi : Perhitungan Biaya Dan Produktivitas Alat Berat Pada Proyek
Rehabilitasi Jalan Dalam Kota Tondano

Dosen Pembimbing
1. Dr. Francis Petrus, S.T., M.T
2. Ir. Franky Riccardo Tombokan, M.Eng

Dosen Penguji
1. Novatus Senduk, S.T., M.T
2. Prof. Dr. Ir. Debby Willa, S.T., M.Eng.Sc
3. Dr. Ir. Tampanatu P. F. Sompic, S.T., M.Eng.Mgmt

Waktu Pelaksanaan Ujian Skripsi : Jumat 21 Juli 2023



Manado, 24 Agustus 2023

Mahasiswa

Rifki Bawelle
19013022