

**EVALUASI WAKTU PEMAKAIAN ALAT BERAT  
PADA PEKERJAAN HRS  
(Hot Roled Sheet) PROYEK PELEBARAN JALAN  
SARUDIK SIBULUAN KABUPATEN  
TAPANULI TENGAH  
(Studi Kasus)**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Ujian Sarjana

Oleh :

**LISANTI PANGGABEAN**  
NIM : 978110025



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
M E D A N  
2 0 0 4**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 23/7/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
  2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
  3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
- Access From (repository.uma.ac.id)23/7/24

**EVALUASI WAKTU PEMAKAIAN ALAT BERAT  
PADA PEKERJAAN HRS  
( Hot Roled Sheet ) PROYEK PELEBARAN JALAN  
SARUDIK SIBULUAN KABUPATEN  
TAPANULI TENGAH  
( Studi Kasus )**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Ujian Sarjana**

Oleh :

**LISANTI PANGGABEAN  
NIM : 97.811.0025**

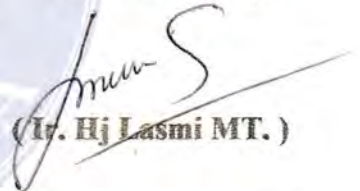
Disetujui,

Pembimbing I,



( Ir. Melloukey Ardan MT. )

Pembimbing II,



( Ir. Hj Lasmi MT. )

Mengetahui,

Dekan,



( Drs. Dadan Ramdan, Meng, MSc. )

Ka. Program Studi,



( Ir. H. Edy Hermanto )

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2004**

**Tgl Lulus :**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 23/7/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber  
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area  
Access From (repository.uma.ac.id)23/7/24



Kupersembahkan kepada :

Orang – orang yang kucintai dan kusayangi dalam hidupku Ayahanda, Ibunda, Saudara – saudaraku yang selalu memberi dukungan, perhatian kepadaku, terima kasih untuk segalanya.

“Ya Allah, berikanlah aku ilham untuk tetap bersyukur nikmatmu yang telah engkau anugerahkan kepadaku dan kedua ibu bapakku dan untuk mengerjakan amal soleh yang engkau ridhoi dan masukkanlah aku dengan rahmat-rahmat-Mu kehamba-hamba-Mu yang soleh (Q.S. An-Nahl.19)”

“Pelajari olehmu akan ilmu, sebab mempelajari dan memberikan rasa takut kepada Allah, menuntutnya merupakan ibadah, mengulang – ulangnya merupakan tasbih, membahasnya merupakan jihad, mengajarkannya kepada orang yang belum mengetahui merupakan sedekah dan menyerahkannya kepada ahlinya merupakan pendekatan diri kepada Allah (H.R. Ibnuh Abdul)”

“CINTA DAN KASIH SAYANG YANG TULUS YANG DIBERIKAN KEPADA SESEORANG ADALAH SALAH SATU BENTUK DARI KEIKHLASAN HATI”

## RINGKASAN

Dalam hal penyediaan peralatan untuk menyelesaikan proyek, kontraktor harus memikirkan dan mempertimbangkan cara yang harus ditempuh, apakah perlu membeli sesuatu jenis peralatan, ataukah cukup dengan menyewanya saja. Sebab dalam kondisi tertentu menyewa bisa lebih menguntungkan dari pada membeli, tetapi dalam kondisi lain, membeli lebih menguntungkan dari pada menyewa.

Adapun alat-alat yang dipergunakan pada proyek pelebaran jalan Sarudik Sibuluan adalah Asphalt Mixing Plant (AMP), Loader, Dump Truck, Compressor, Asphalt Sprayer, Asphalt Finisher, Tandem Roller. Dengan mengevaluasi pemakaian alat-alat berat terhadap pelaksanaan pekerjaan HRS untuk proyek ini, didapat bahwa waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini ternyata lebih singkat dari waktu pelaksanaan yang direncanakan oleh pihak kontraktor yaitu  $\pm$  35 hari kerja dan waktu aktualnya 32 hari kerja, sedangkan menurut perhitungan secara teoritis hanya 28 hari kerja.

Dari hasil perhitungan didapat kapasitas produksi untuk analisis alat-alat berat dan AMP yang digunakan untuk pekerjaan HRS sebagai berikut :

Loader = 89,959 ton/jam, Dump Truck = 14,22 ton/jam, Compressor = 5,184 m<sup>2</sup>/jam, Asphalt Sprayer = 349,11 m<sup>2</sup>/jam, Asphalt Finisher = 70,950 ton/jam, Tandem Roller = 25,874 ton/jam, Pneumatic Tired Roller = 22,374 ton/jam, Asphalt Mixing Plant (AMP) = 42,210 ton/jam.

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahiim.

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Adapun judul Tugas Akhir ini adalah ***EVALUASI WAKTU PEMAKAIAN ALAT BERAT PADA PEKERJAAN HRS (Hot Rolled Sheet) PROYEK PELEBARAN JALAN SARUDIK SIBULUAN KAB. TAPANULI TENGAH*** (Studi Kasus). Dimana tugas akhir ini dikerjakan sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Pada Fakultas Tekni Jurusan Sipil di Universitas Medan Area.

Sebagai insan yang dhaif lagi nisbih dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini penulis telah berusaha semaksimal mungkin untuk memberikan yang terbaik, meskipun penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna baik dari segi isi maupun penyajiannya. Maka dari itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat konstruktif demi kesempurnaan penulisan Tugas Akhir ini.

Berhasilnya penulis menyelesaikan Tugas Akhir ini berkat bantuan, bimbingan dan kerja sama dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih khusus kepada :

1. Ibu Hj. Siti Maryam Harahap, selaku Ketua Yayasan Pendidikan H. Agus Salim.
2. Bapak Ir. Zulkarnaen Lubis, MS selaku Rektor Universitas Medan Area.

3. Bapak Drs. Dadan Ramdan, M.Eng.Sc, selaku ~~Dekan~~ Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area.
4. Bapak Ir. H. Edy Hernanto, selaku Ketua Jurusan Fakultas Teknik Sipil Universitas Medan Area atas segala bantuannya kepada penulis selama penulis menyelesaikan pendidikan di Universitas Medan Area.
5. Bapak Ir. Melloukey Ardan, MT selaku Pembimbing A yang telah banyak meluangkan waktu dan memberikan arahan kepada penulis selama penulis mengerjakan Tugas Akhir.
6. Ibu Ir. Hj. Lasmi, MT selaku Pembimbing B yang juga telah banyak memberikan waktu dan arahan kepada penulis.
7. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Medan Area untuk segala ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
8. Kakanda Trisnawati, Psi pegawai Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Medan Area untuk segala bantuannya yang telah diberikan kepada penulis.
9. Ayahanda dan Ibunda tercinta yang telah memberikan nasehat, semangat, do'a dan cinta kasih yang tak ternilai kepada penulis, serta saudara-saudaraku untuk segala dukungannya.
10. Sahabat-sahabat terbaik khususnya stambuk '97 : Yuni, Didi, Yudi, Sutan, Coky, Ijal, Eka, Imom, Desman dan rekan-rekan mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Sipil

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan, pengorbanan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis dan akhirnya penulis berharap semoga Tugas Akhir ini mempunyai arti dan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan di Fakultas Teknik Universitas Medan Area khususnya Jurusan Sipil serta bagi mereka yang membutuhkan.



Medan, Januari 2004  
Penulis

**Lisanti Panggabean**  
97.811.0025

## DAFTAR ISI

<b>RINGKASAN</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Maksud dan Tujuan .....	3
I.3. Permasalahan .....	3
I.4. Pembatasan Masalah .....	4
I.5. Metodologi Pembahasan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
II.1. Alat Berat dan Penggunaannya.....	6
II.1.1. Asphalt Mixing Plant (AMP) .....	9
II.1.2. Loader .....	14
II.1.3. Dump Truck .....	16
II.1.4. Asphalt Sprayer .....	20
II.1.5. Asphalt Finisher .....	21
II.1.6. Tandem Roller.....	22
II.2. Faktor yang Mempengaruhi Produksi Alat Berat.....	23
Faktor Koreksi.....	24
II.3. Kapasitas Produksi Alat Berat.....	25
II.3.1. Loader .....	26
II.3.2. Dump Truck .....	26
II.3.3. Compressor .....	27
II.3.4. Asphalt Sprayer.....	28
II.3.5. Asphalt Finisher .....	28
II.3.6. Tandem Roller.....	29



### **BAB III TEKNIS PELAKSANAAN**

III.1. Perbaikan dan Membersihkan Permukaan.....	32
III.2. Lapisan Resap Pengikat (Prime Coat) dan Lapisan Pengikat (Tack Coat).....	33
III.3. Pemeriksaan temperatur Campuran HRS .....	34
III.4. Penghamparan HRS.....	34
III.5. Pemadatan HRS .....	35
III.6. Pengendalian dan Pengujian Kualitas Lapangan .....	37

### **BAB IV PERHITUNGAN**

IV.1. Perhitungan Kapasitas dan Produksi Alat Berat .....	39
IV.1.1. Loader .....	39
IV.1.2. Dump Truck.....	41
IV.1.3. Compressor.....	44
IV.1.4. Asphalt Sprayer.....	45
IV.1.5. Asphalt Finisher .....	46
IV.1.6. Tandem Roller .....	48
IV.2. Perhitungan Kapasitas Produksi Asphalt Mixing Plant (AMP).....	50
IV.3. Evaluasi.....	51

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

V.1. Kesimpulan .....	53
V.2. Saran .....	54

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

2.1. Faktor Bucket .....	15
2.2. Faktor Koreksi Kondisi Operasi Alat .....	25
3.1. Suhu Campuran Asphalt.....	36
3.2. Proporsi Campuran.....	37
4.1. Pengamatan Waktu Siklus Loader.....	40
4.2. Pengamatan Waktu Siklus Dump Truck .....	42
4.3. Pengamatan Jarak dan Waktu Tempuh .....	45
4.4. Kecepatan Operasi Asphalt Sprayer.....	46
4.5. Kemampuan Asphalt Finisher Menghampar Hoot Mix Satu Dump Truck .....	47
4.6. Kecepatan Operasi Tandem Roller.....	49
4.7. Pengamatan Waktu Siklus AMP .....	50

## DAFTAR NOTASI

- c** : Produksi Persiklus
- F** : Faktor Koreksi
- G** : Kapasitas Mesin Pengaduk (ton/menit)
- I** : Panjang Lintasan
- K** : Faktor Bucket
- k** : Kebutuhan Tack Coat ( $l/m^2$ )
- L** : Lebar Badan Jalan yang dibersihkan
- n** : Jumlah Curahan yang dimuat Permukaan AMP
- P** : Taksiran Produksi (ton/jam)
- Q<sub>1</sub>** : Kapasitas Penunjang ( $m^3$ )
- q** : Kapasitas Mesin Pengaduk (ton/menit)
- S** : Kecepatan Produksi ( $m^2/jam$ )
- T** : Tebal Lapisan (cm)
- t** : Waktu (jam)
- v** : Kecepatan Penghargaan (km/jam)
- WS** : Waktu Siklus (menit)

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan satu diantara negara yang sedang berkembang, pembangunan dalam berbagai bidang sedang giat-giatnya dilakukan, baik dalam bidang sarana, prasarana maupun peningkatan sumber daya manusia sebagai penggerak jalannya pembangunan.

Untuk dapat sasaran pembangunan, diperlukan suatu sarana dan prasarana penunjang, diantaranya adalah transportasi. Dengan adanya sarana dan prasarana transportasi maka pembangunan dapat dikembangkan, baik itu pengembangan antar tempat, daerah, propinsi maupun antar negara. Disamping itu juga dibutuhkan kedisiplinan serta kerjasama yang baik antara aparat yang terkait didalamnya serta didukung oleh tenaga-tenaga ahli dan terampil di bidangnya.

Dari sarana transportasi yang tersedia saat ini yaitu transportasi darat, udara dan laut, jalan adalah merupakan prasarana transportasi darat yang menghubungkan satu daerah dengan daerah lain. Dengan adanya pembangunan jalan tersebut maka diharapkan jalan yang terisolir sekalipun akan dapat berhubungan dengan daerah yang lebih maju sehingga dapat memberikan kemajuan yang lebih baik sekaligus akan dapat menambah wawasan dan pola berfikir yang kreatif dan inovatif bagi daerah lain untuk mengembangkan lainnya.

Sebagai persyaratan dasar dari jalan adalah dapat menciptakan konstruksi yang permukaannya rata dan kuat serta mampu menjamin keamanan dan kenyamanan bagi pemakai jalan dan jangka waktu yang relatif lama sesuai dengan umur rencana jalan tersebut. Begitu juga dengan adanya perubahan lapisan pada jalan, diharapkan jalan yang diperbaiki jalan, diharapkan jalan yang diperbaiki lapisannya juga memiliki nilai kekuatan, kenyamanan dan tingkat keamanannya kembali dan akan dapat menghemat waktu sipemakai jalan tersebut.

Proyek Pelebaran Jalan Sarudik-Sibuluan juga tidak terlepas dari unsur tersebut diatas. Pembangunan proyek ini dianggap sangat penting mengingat kondisi jalannya sangat buruk dan rendahnya tingkat pelayanan yang dapat diberikan oleh jalan tersebut.

Adapun yang menjadi latar belakang proyek ini adalah banyaknya kondisi permukaan badan jalan yang sudah rusak berat dan terkelupas sehingga lapis pondasinya terbongkar, akibatnya kendaraan yang melalui jalan tersebut tidak dapat bergerak dengan cepat dan nyaman, hal ini menuntut perbaikan sesegera mungkin.

## **I.2 Maksud dan Tujuan**

**Maksud** : Menganalisa proses perencanaan apakah sesuai dengan spesifikasi rencana.

**Tujuan** : Mengetahui apakah skedul dan jumlah armada alat berat sesuai, efektif dan efisien.

## **I.3. Permasalahan**

Pada proyek pelebaran jalan Sarudik-Sibuluan ini, ada beberapa permasalahan yang berkaitan dengan waktu penggunaan armada alat berat, yaitu terdapatnya perbedaan waktu antara pelaksanaan di lapangan dengan spesifikasi teknik, diantaranya adalah mencakup :

- a. Permasalahan pada pekerjaan pelebaran (Widening), yang meliputi :
  - Pekerjaan galian.
  - Pekerjaan timbunan
  - Pemasatan Lapisan pondasi
- b. Permasalahan pada pekerjaan lapisan perkerasan yang meliputi :
  - Pekerjaan Asphalt Treated Base (ATB) dengan menggunakan armada alat berat berupa Asphalt Mixing Plant, Dump Truck, Asphalt Sprayer, Compressor, Asphalt Finisher, Tandem Roller, Pneumatic Tandem Roller dan Water Tank Truck.
  - Pekerjaan Hot Rolled Sheet (HRS) dengan menggunakan armada alat berat berupa Asphalt Mixing Plant, Dump Truck, Asphalt Sprayer, Compressor, Asphalt Finisher, Tandem Roller, Pneumatic Tandem Rolled dan Water Tank Truck.

- c. Permasalahan pada pekerjaan drainase dan pekerjaan lainnya dengan menggunakan armada alat berat berupa Excavator Type Back Hoe.

#### **I.4. Pembatasan Masalah**

Mengingat luasnya masalah yang harus dihadapi, maka penulis membatasi masalah hanya pada penggunaan armada alat berat pada pekerjaan Hot Rolled Sheet (HRS).

#### **I.5. Metodologi Pembahasan**

##### **1. Metode pengumpulan data.**

Untuk dapat menghitung waktu pemakaian alat berat dari peralatan yang digunakan, diperoleh data antara lain :

- a. Jenis dan volume pekerjaan
- b. Kondisi pekerjaan
- c. Jumlah alat berat yang digunakan
- d. Kondisi alat
- e. Keterampilan operator
- f. Kapasitas alat berat
- g. Jarak tempuh
- h. Waktu tempuh
- i. Kecepatan operasi
- j. Data lain yang mendukung perhitungan kapasitas produksi alat berat

Untuk mendapatkan data tersebut, penyusun melakukan penelitian dan mengumpulkan data-data yang berhubungan dengan permasalahan.

Dalam permasalahan penelitian ini dibedakan antara data primer dan data

sekunder. Data primer yaitu data yang langsung dikumpulkan dari lapangan adalah sebagai berikut :

- Lebar badan jalan
- Tebal lapisan
- Dan lain-lain

Data sekunder adalah data yang sudah ada sebelumnya yang dikumpulkan oleh peneliti lainnya. Dimana data ini kemungkinan dapat dipergunakan sebagai perbandingan. Adapun data sekunder adalah dokumen-dokumen resmi dari instansi pemerintah ataupun dengan mempelajari buku-buku (referensi) yang mendukung atau menyangkut tentang masalah yang berkaitan dengan tugas akhir ini.

## 2. Metode analisis data

Analisa data dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif, yaitu penganalisaan yang bersifat menerangkan data yang sudah diperoleh dari objek penelitian untuk dibahas. Pembahasan dilakukan sedetail mungkin untuk menghindari kesalahan yang fatal. Dengan penganalisaan data tersebut maka semakin memperjelas dari pada tujuan penelitian.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### II.1. Alat Berat dan Penggunaannya

Dewasa ini, pekerjaan pembangunan konstruksi sipil yang bervolume relatif besar, sangat memerlukan pemakaian armada alat berat sebagai sumber daya penunjang kekelakaan pelaksanaan pekerjaan pembangunan itu sendiri. Tujuan penggunaan armada alat berat ini antara lain adalah mempercepat dan memperbesar daya kerja, mengerjakan pekerjaan yang tidak dapat diselesaikan jika hanya menggunakan tenaga manusia, mendapatkan ketelitian dan kerapian hasil kerja yang lebih akurat, menyederhanakan serta memudahkan pengurusan organisasi pengawasan dan mengurangi biaya pelaksanaan ( gaji buruh ) terutama di daerah yang sukar mendapatkan tenaga kerja.

Dalam hal penyediaan peralatan untuk menyelesaikan proyeknya, kontraktor harus memikirkan dan mempertimbangkan cara yang harus ditempuh, apakah perlu membeli suatu jenis peralatan, ataukah cukup menyewa saja. Sebab dalam kondisi tertentu, menyewa bisa lebih menguntungkan dari pada membeli, tetapi dalam kondisi lain, membeli mungkin lebih menguntungkan daripada menyewa.

Untuk pekerjaan yang memiliki limit waktu penyelesaian yang relatif lama, pembelian armada alat berat akan lebih menguntungkan, apalagi bila perusahaan mendapatkan proyek dan membutuhkan peralatan yang sama pada masa yang akan datang.

Untuk pekerjaan yang memiliki limit waktu penyelesaian yang relatif singkat, pembelian armada alat berat kurang ekonomis karena hanya akan menambah biaya yang relatif besar, kecuali bila sudah dipastikan akan memperoleh pekerjaan lain yang memerlukan peralatan yang sama setelah proyek tersebut selesai.

Ada tiga cara yang dapat ditempuh oleh kontraktor untuk dapat menyediakan armada alat berat yang dibutuhkan, yaitu dengan cara :

- a. Membeli, pembelian armada alat berat diperlukan apabila diperhitungkan akan lebih efisien untuk pekerjaan-pekerjaan yang bervolume relatif besar dengan jangka waktu yang relatif lama dan diperkirakan akan dapat digunakan untuk pekerjaan-pekerjaan relevan lainnya.
- b. Menyewa, penyewaan armada alat berat diperlukan apabila diperhitungkan lebih menguntungkan untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan yang bervolume relatif menengah ke bawah dengan jangka waktu pekerjaan yang relatif sedikit.
- c. Sewa-beli, maksudnya dengan menyewa terlebih dahulu, dengan catatan akan membelinya kemudian hari. Hal ini bisa disebabkan karena adanya kemungkinan bagi pihak kontraktor untuk memperoleh pekerjaan yang bervolume relatif besar dikemudian hari setelah menyelesaikan pekerjaannya.

Jika dalam menyediakan armada alat berat yang dibutuhkan kontraktor memilih dengan cara membeli, maka harus diperhitungkan beberapa hal, diantaranya adalah jenis armada alat berat yang sesuai untuk

### II.1.1. Asphalt Mixing Plan (AMP)

Asphalt Mixing Plant (AMP) adalah alat pengolah aspal atau Hotmixed Bituminous untuk pekerjaan perkerasan jalan. Pengolahan aspal dengan agregat diproses di dalam alat pengolahan (plant) hingga diperoleh suatu campuran yang memenuhi syarat untuk perkerasan jalan.

Berdasarkan sistem produksinya, Asphalt Mixing Plant (AMP) dibagi atas dua tipe, yaitu :

- Asphalt Mixing Plant tipe Batch, yaitu setiap produksi mempunyai waktu selang, dan penakarannya dilakukan dengan penimbangan berat.
- Asphalt Mixing Plant tipe Continious, yaitu produksinya berlangsung secara terus menerus tanpa ada waktu selang, dan penakarannya dengan cara pengukuran volume.

Bagian-bagian perlengkapan dari Asphalt Mixing Plant antara lain :

- a. Cold Bin (bin dingin), sebagai tempat penimbunan bahan-bahan batuan (material) berupa split abu batu, pasir.
- b. Elevator dingin yaitu alat untuk membawa (menaikkan) material kedalam dryer
- c. Dryer, adalah alat untuk mengeringkan dan memanaskan material
- d. Kolektor debu (dust collector) yaitu alat untuk mengumpulkan debu dari agregat yang dipanaskan .

Dari cara kerjanya kolektor debu dapat dibedakan atas tiga tipe :

- Penyapu kering yaitu merupakan rangkaian filter-filter dimana debu-debu ditangkap dan disaring dengan menggunakan kain-kain penyaring .
  - Kolektor mekanis, yang menggunakan sentrifugal untuk mengumpulkan debu.
  - Penyapu basah, gas yang mengandung debu di semprot dengan air sehingga debu menjadi basah, berat dan jatuh serta terkumpul di bawah.
- e. Elevator panas, yaitu alat untuk membawa ( menaikkan ) material dari dryer kesaringan (ayakan).
- f. Pengendalian gradasi, gunanya untuk menyaring dan memisahkan material agar dapat ditimbang ( khusus AMP tipe batch ) sesuai dengan proporsi yang di tentukan dari masing-masing material, sebelum masuk kedalam pugmill
- g. Hopper penakar yaitu alat penimbang agregat dan bahan pengisi (filler) di tumpahkan kedalam pugmill sesuai proporsi yang telah di tentukan dalam campuran rencana (mix design) dengan menggunakan hopper timbangan.
- h. Pugmill (unit pencampur), yaitu tempat pengadukan aspal dan material lain sesuai dengan komposisi masing-masing.
- i. Asphalt Heater yaitu tempat pemanasan aspal, sesuai dengan temperatur yang telah di tentukan.
- j. Ruang operator, yaitu ruangan bagi operator untuk dapat mengendalikan kerja AMP.

- k. Generator plant, yaitu tenaga pembangkit arus listrik untuk menggerakkan perlengkapan unit Mixing Plant.

Proses pencampuran bahan-bahan pada Asphalt Mixing Plant (AMP) adalah sebagai berikut :

- a. Pengisian material kedalam cold bin dengan alat pemuat.
- b. Memasukkan ( membawa ) material dari cold bin kedalam dryer ( hot bin ) dengan menggunakan elevator dingin.
- c. Pengeringan dan pemanasan material didalam dryer dengan temperatur (150 °C).
- d. Membawa atau menaikkan material yang telah di keringkan kedalam pengendalian gradasi untuk melanjutkan proses berikutnya dengan temperatur 150°C.
- e. Menyaring dan memisah-misahkan material dengan saringan (ayakan) dengan temperatur 150°C.
- f. Menimbang material (khusus untuk AMP tipe batch) dengan timbangan dikendalikan dari ruang operator, agar sesuai dengan komposisi yang telah ditentukan.
- g. Mencampur material dengan aspal yang sudah di panaskan kedalam pugmill dengan ukuran berat atau persentase yang telah di tentukan.
- h. Bahan-bahan yang telah tercampur di tuangkan kedalam dump truck, dan siap untuk dibawa ke lokasi pekerjaan.

Cold bin yang terdiri dari beberapa buah corong merupakan tempat untuk menimbun batu-batuan yang berbeda-beda ukurannya kemudian

cold bin akan mendistribusikan bahan-bahan tersebut untuk dibawa ke dryer dengan menggunakan elevator, dryer sendiri merupakan tabung berputar yang dipanasi dengan burner (pemanas). Agar pengaliran batuan (kerikil) dapat berjalan lancar, maka posisinya dibuat miring dengan sudut tertentu. Sebelum dicampur dengan aspal, batuan disaring melalui ayakan untuk memisah-misahkan ukurannya.

Agar butiran batuan halus yang diperlukan untuk membuat gradasi campuran menjadi baik dan tidak terlempar keluar, maka dibuatkan alat yang disebut Dust Collector. Batuan halus tersebut dimasukkan lagi kedalam massa dengan Screw Conveyor, kemudian semuanya dimasukkan kedalam pugmill.

Aspal yang akan dipergunakan dialirkan melalui pipa dari motor tangki yang membawa aspal tersebut dari sumbernya ketangki pemanas dan kemudian dipanaskan sesuai dengan spesifikasi, sebelum dialirkan dengan pompa kedalam pugmill, harus selalu dijaga agar jangan sampai ada aspal yang tertinggal pada pompa atau pipa-pipa. Oleh sebab itu, pembersihan (flushing) dengan solar pada pipa dan pompa harus dilakukan setelah selesai pekerjaan. Asphalt Mixing Plant Tipe Batch menggunakan alat penimbang untuk menimbang berat material sesuai dengan komposisinya masing-masing di dalam suatu batch pada suatu pengadukan. Material-material dari hot elevator di tuang pada ayakan untuk memisah-misahkan material sesuai dengan ukurannya. Setelah masing-masing material ditimbang, kemudian dimasukkan kedalam pugmill untuk di aduk dan dicampur secara merata. Apabila pengadukan

telah merata/homogen, maka penuangan dibuka dan bahan campuran aspal tertuang ke dalam dump truck.

Untuk AMP tipe batch biasanya dilengkapi dengan fasilitas timbangan untuk mengetahui jumlah netto yang dibawa oleh setiap Dump Truck dari AMP ke lokasi proyek. Yang di timbang adalah : Berat Dump Truck dalam keadaan kosong dan berat Dump Truck dalam keadaan berisi campuran aspal (berat total).

$$\text{Berat netto} = \text{Berat total} - \text{Berat Dump Truck kosong.}$$

Di timbangan ini juga biasanya dilakukan pengukuran temperatur campuran aspal dan pengisian tiket. Pada lembaran tiket ini biasanya dicantumkan informasi mengenai :

1. Tanggal
2. Keadaan cuaca
3. Berat Dump Truck kosong
4. Berat Dump Truck dalam keadaan berisi
5. Berat campuran aspal yang dibawa oleh Dump Truck
6. Temperatur campuran aspal
7. Jam berangkat dari AMP
8. Jam sampai di lokasi proyek

Untuk memperoleh bahan campuran aspal panas yang baik, maka pemilihan ayakan sangat menentukan, disamping itu juga dukungan laboratorium harus selalu diperhatikan.

Asphalt Mixing Plant Tipe Continious mencampur bahan yang diperlukan berdasarkan pada tekanan volume, bukan timbangan berat bahan seperti Asphalt Mixing Plant Tipe Batch. Dengan prinsip yang

serupa aspal ditakar jumlahnya berdasarkan kecepatan putaran pompa aspal, sehingga dapat di tentukan persentase aspal yang diperlukan.

Apabila penyetulan rongga untuk batuan dan aspal yang diperlukan telah dilakukan, maka pabrik pencampur jenis Continuous ini berjalan otomatis. Dengan demikian peranan operator tidak begitu menentukan seperti pada tipe Batch, karena operator tersebut hanya bertindak mengawasi saja sehingga kesalahan-kesalahan dapat dikurangi. Pada Proyek Peningkatan Proyek Pelebaran Jalan Sarudik Sibuluan Tapanuli Tengah Asphalt Mixing Plant ( AMP ) yang digunakan adalah Type Batch.

### **II.1.2 Loader**

Loader adalah alat berat yang dipergunakan untuk pemuatan material kedalam Dump Truck atau Cold bin dan sebagainya.

Loader dibagi atas 2 macam yaitu :

1. loader dengan penggeraknya crawler tractor atau disebut Excavator.
2. loader dengan penggeraknya wheel tractor.

Loader digunakan dengan menambahkan bucket container yang dipasang bagian depan, bucket digunakan untuk menggali, memuat tanah atau material, mengangkat untuk kemudian dibuang pada suatu ketinggian Dump Truck dan sebagainya.

Loader adalah alat berat yang kaku, untuk menggerakkan bucket dapat dengan cable atau hydraulic, disini kendali cable ataupun hydraulic, hanya mempunyai fungsi menggerakkan bucket keatas dan kebawah. Untuk menggali, bucket harus di dorong di dorong pada tumpukan material,



setelah bucket penuh, traktor mundur dan bucket diangkat keatas untuk selanjutnya material dibongkar ditempat yang dikehendaki.

Adapun hal-hal utama yang perlu diperhatikan dalam pemakaian loader

Antara lain :

- untuk menghindari terhadap terguling, berat traktor diperbesar 60% lebih besar dari kapasitas muatan terguling ( tipping load capacity ), dengan demikian ukuran bucket dan traktor harus betul-betul cocok satu sama lain.
- Dalam mengoperasikan loader, antara posisi memuat dan posisi membongkar biasanya memerlukan jarak atau maneuver, jika jarak tersebut terbatas, biasanya akan menimbulkan masalah.

**Tabel 2.1 Faktor Bucket.**

	<b>Kondisi Pemuatan</b>	<b>Faktor</b>
Pemuatan Ringan.	Pemuatan material / bahan dari stock pile atau material yang telah dikeruk oleh ekskavator lain, dengan tidak memerlukan lagi daya gali dan bahan dapat dimuat munjung kedalam bucket. Contoh : pasir, tanah berpasir, tanah colloidal dengan kadar air sedang dan lain-lain.	1.0 + 0.8
Pemuatan Sedang.	Pemuatan dari stockpile tanah lepas yang lebih sukar dikeruk dan dimasukkan kedalam bucket tetapi dapat dimuat sampai hamper memunjung (antara peres dan munjung/penuh). Contoh : pasir kering, tanah berpasir, tanah campur tanah liat, tanah liat gravel yang belum disaring, pasir padat dan sebagainya atau menggali dan memuat gravel lunak langsung dari bukit asli.	0.8 + 0.6

Pemuatan yang agak sulit.	Pemuatan batu belah atau batu cadas belah, tanah liat yang keras, pasir campur gravai, tanah berpasir, tanah colloidal yang liat dan tinggi, bahan-bahan tersebut telah ada pada stockpile/persediaan sulit untuk mengisi bucket dengan material-material tersebut.	0.6 + 0.5
Pemuatan yang sulit.	Batu bongkah besar-besar dengan bentuk yang tidak beraturan dan banyak ruangan diantara tumpukannya batu hasil ledakan, batu bundar yang besar-besar, pasir campuran batu-batu bundar tersebut yang tidak bisa dimuat kedalam bucket.	0.5 + 0.4

### II.1.3 Dump Truck

Truck di kelompokkan dalam dua jenis utama :

1. On highway vehicle (pemakaian jalan umum)

On highway truck merupakan yang didesain dan dibuat dengan maksud untuk pemakaian di jalan umum, dan jenis ini terkena aturan pendaftaran kendaraan bermotor. Secara umum, truck-truck ini harus tunduk kepada pembatasan-pembatasan berat kotor total, muatan sumbu, dan lebar yang dikeluarkan oleh kantor urusan lalu – lintas.

2. Off highway vehicle (sife only vehicle) (pemakaian diluar jalan umum).

Off highway truck direncanakan dan dibuat dengan maksud untuk khusus penggunaan diluar jalan umum, maka alat-alat ini bebas dari aturan lalu-lintas dan bebas dari kewajiban mendatar. Sifat-sifat umumnya diantaranya adalah lebar lebih dari 2,5 m dan muatan sumbu pada reted payload, lebih dari 8000 kg.

Truck dapat dikelompokkan menurut beberapa faktor, termasuk faktor-faktor berikut :

- Ukuran dan jenis mesin bensin atau diesel
- Banyak gigi ( gear )
- Macam pendorong dua roda, 4 roda, 6 roda dan sebagainya
- Banyaknya roda dan sumbu-sumbu dan rangkaian roda pendorong
- Metode penumpahan beban ( dump ) real dump, side dump
- Jenis material yang diangkut tanah, batu, dan sebagainya
- Kapasitas, dalam ton atau  $M^3$
- Metode penumpahan untuk real dump, dengan hidrolis atau kabel.

Alat ini berfungsi untuk memindahkan, mengangkat material galian, material pasir, agregat beton atau material lain seperti Hot Rolled Sheet (HRS) yang dicampur di Asphalt Mixing Plant (AMP) yang jaraknya cukup jauh dari lokasi pekerjaan. Karena itu diperlukan alat angkutan yang cepat dan berkapasitas besar.

Pada pengoperasiannya perlu dipertimbangkan proporsi antara jumlah Dump Truck yang dipergunakan dengan alat pemuat. Bila Dump Truck terlalu banyak maka akan terjadi antrian panjang pada saat pemuatan. Sebaliknya bila Dump Truck terlalu sedikit, alat pemuat akan menganggur yang akibatnya akan mengurangi efektifitas kerja. Dengan mengetahui proposisi kapasitas alat tersebut, dapat ditentukan jumlah Dump Truck dan alat pemuat yang dibutuhkan serta dapat disesuaikan dengan waktu siklus yang dibutuhkan.

Untuk menentukan produksi kerja Dump Truck dapat dihitung dengan :

1. Berdasarkan berat muatan ton, merupakan volume yang diangkut berdasarkan berat muatan.
2. Berdasarkan isi rata (peres) pada bak ( $M^3$ ), merupakan volume yang diangkut bila diisi sampai ujung sisi (dinding), tanpa ada material diatas dinding ini.
3. Berdasarkan isi penuh (munjung), merupakan volume material yang diangkut bila beban mengonggok sampai diatas dinding samping. Isi munjung Dump Truck dapat berubah-ubah sesuai dengan jenis bahan yang diangkut dan keadaan jalan yang dilalui (halus, bergelombang, naik turun, dan sebagainya).

Menempatkan Dump Truck dengan tepat pada saat pemuatan akan mempertinggi produktifitas. Pengaturan posisi ini sangat tergantung pada peralatan apa yang digunakan untuk memuat Dump Truck tersebut. Hal ini harus dikoordinir antara supir/operator Dump Truck dengan operator alat pemuat. Demikian pula dalam membuang muatan, posisi Dump Truck harus tepat. Misalnya, untuk menumpahkan kebelakang maka Dump Truck harus dimundurkan sedekat mungkin antara tempat pembuangan dengan roda belakang. Sebelum membuang muatan, supir/operator harus yakin bahwa roda berada pada posisi yang kuat. Untuk mengangkat bak digunakan alat hidrolis yang dapat diatur dari tempat duduk supir/operator.

#### **II.1.4 Compressor**

Untuk melaksanakan pembuatan berbagai jenis konstruksi, maka orang memakai Compressor yang memanfaatkan udara bebas sehingga

tekanannya menjadi tinggi. Tekanan yang tinggi ini dapat digunakan sebagai tenaga untuk membersihkan badan jalan yang akan dilapisi dengan lapisan hotmix. Tujuannya adalah untuk menyingkirkan debu-debu dan material-material kecil yang mungkin ada di badan jalan, yang dapat menghalangi pengikatan antara lapisan aspal dengan badan jalan.

Dalam setiap penggunaan Compressor untuk suatu pekerjaan dipilih Compressor yang sesuai dengan pekerjaan tersebut, tetapi hal ini biasanya dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut :

- a. Peralatan yang dipakai, membatasi kapasitas Compressor yang dipakai.
- b. Volume udara yang dibutuhkan (cfm) yang diperlukan untuk melayani peralatan tersebut pada butir a (kemampuan kapasitas Compressor).
- c. Sistem pipa-pipa dan selang, seperti panjangnya, sistem pengeluaran udara dari Compressor.
- d. Dalam mengatur tekanan Compressor yang diperlukan.
- e. Tekanan udara yang diinginkan untuk mengoperasikan alat pneumatis harus dihitung terhadap kehilangan tekanan pada alat-alat yang bersangkutan.
- f. Jangkauan tekanan yang diizinkan pada Compressor, untuk mengoperasikan alat pneumatis yang bersangkutan.
- g. Diversity factor (factor pembagian) untuk beberapa alat pneumatis yang digunakan.

- h. Ukuran Compressor untuk memanfaatkan udara, dengan memperhatikan beberapa faktor.
- i. Perhitungan akan nilai ekonomis.

Alat ini bekerja dengan cara menghembuskan angin dengan kecepatan tinggi, melalui selang fleksibel sepanjang 5-10 m. Alat ini tidak mempunyai motor penggerak, oleh sebab itu harus dibantu oleh alat lain berupa motor penggerak, atau dapat juga dengan menggunakan tenaga manusia.

### **II.1.5 Asphalt Sprayer**

Asphalt Sprayer adalah alat untuk menyemprotkan bahan bitumen ringan (prime coat atau tack coat) Pada jalan yang akan dilapisi. Untuk menyemprotkan prime coat, asphalt sprayer ini dihubungkan dengan boiler sebagai alat pemanas bitumen, yang bahan bakarnya dapat berupa minyak atau gas. Untuk menyemprotkan tack coat, alat pemanas tidak dibutuhkan, karena bahan yang dipergunakan sebagai tack coat tersebut adalah aspal emulsi.

Panjang dari lembing Asphalt Sprayer kurang lebih 2 meter disamping dengan selang fleksibel sepanjang 5 m. Asphalt Sprayer tidak mempunyai alat penggerak sendiri oleh sebab itu harus dibantu dengan alat lain, misalnya dengan tenaga mesin, atau dapat juga digerakkan dengan tenaga manusia.

### II.1.6 Asphalt Finisher

Asphalt Finisher digunakan untuk menghamparkan material yang telah diproses. Ketebalan lapisan dan lebar hamparan dapat diatur sesuai dengan yang diinginkan. Material yang akan dihalipar, langsung dituangkan dari Dump Truck kedalam alat penampung Asphalt Finisher ( Hopper ), kemudian Asphalt Finisher melakukan penghamparan.

Asphalt Finisher sekaligus menebarkan dan memadatkan material, dengan permukaan yang telah siap untuk dipadatkan oleh Tandem Roller. Dengan menggunakan Asphalt Finisher, ketidak teraturan permukaan jalan yang tidak terlalu besar akan dapat tertutupi dan juga dapat membentuk super elevasi (kemiringan melintang jalan). Asphalt Finisher dapat mendorong Dump Truck yang memuat hotmix sambil melakukan penghamparan hotmix yang ditumpahkan dari Dump Truck tersebut. Alat ini dapat beroperasi diatas permukaan yang beraneka ragam mulai dari permukaan yang retak-retak hingga subbase yang baru disiapkan.

Waktu melakukan penghamparan, Asphalt Finisher yang telah menerima material di dalam hopper, mengarahkan campuran kebelakang melalui Control Gate ke sekrup penyebar (Spreading Screw). Hal ini dilakukan dengan menggunakan dua batang Feeder yang dapat dikendalikan secara bebas. Masing-masing Spreading Screw disesuaikan dengan Feeder yang bersangkutan sehingga memungkinkan operator untuk melakukan pendistribusian campuran dengan akurat didepan screed unit.

Asphalt Finisher ada dua macam yaitu unit Tractor dan unit Screed Floating. Unit Tractor merupakan penggerak dengan roda rantai ( Crawler-

Treak) atau roda ban, yang dilengkapi dengan hopper penampung, distributing cuger atau spending screw, power plant, transmisi, dual control dan tempat duduk operator.

Sedangkan unit Screed Floating menjadi satu dengan tractor (digandengkan) dan bergerak diatas permukaan campuran aspal yang telah digelar. Screed Floating dilengkapi dengan penggetar, pengatur ketebalan, pengatur kemiringan lerengan (normal crown), pemanas screed dan plat screed. Untuk memperoleh hasil permukaan jalan yang baik, maka operator dari peralatan ini harus yang berpengalaman sebab kalau tidak akan merupakan pekerjaan yang sia-sia. Misalnya, lapisan-lapisan dan susunan badan jalan telah dibuat dengan kualitas sempurna, kemudian pekerjaan pelapisan dikerjakan, bila Asphalt Finisher tidak baik maka tentulah jalan yang merupakan hasil akhir akan tidak baik pula. Karena peralatan ini banyak berhubungan dengan aspal yang akan mengeras, maka pembersihan alat setelah pekerjaan selesai harus selalu dilakukan agar Asphalt Finisher selalu terawat baik.

Pada proyek pelebaran jalan Sarudik Sibuluan ini Asphalt Finisher yang digunakan adalah unit tractor dengan roda ban.

### **II.1.7 Tandem Roller**

Dalam pelaksanaan konstruksi jalan dan landasan terbang, atau konstruksi-konstruksi lain yang memerlukan stabilitas dan kepadatan tertentu diperlukan peralatan untuk pemadatan. Bahwa pemadatan adalah usaha penyusutan kembali letak butir tanah, sehingga pada tanah dicapai letak butir yang rata. Untuk pemadatan dalam konstruksi jalan umumnya



dilaksanakan cara penggilasan dengan suatu alat penggilas (rollers). Dalam pelaksanaan proyek peningkatan ruas jalan Sarudik-Sibuluan ini digunakan alat pemadat Tandem Roller. Tandem Roller adalah sejenis alat pemadat yang digunakan untuk memadatkan tanah, pengaspalan jalan raya khususnya untuk mendapatkan permukaan yang agak halus. Untuk pemadatan hotmix, tandem roller digunakan untuk pemadatan pertama yang biasa disebut Breakdown Rolling. Dalam melakukan pemadatan, tandem roller melakukan beberapa kali passing (gerakan pulang balik). Jumlah passing ditentukan dari hasil trial test yang diuji di laboratorium.

Tandem Roller mempunyai berat yang bervariasi, yaitu antara 5-14 ton. Berat dari tandem roller dapat ditambah, yaitu dengan cara mengisi air pada tangki airnya, dimana air ini digunakan untuk menghalangi terjadinya pelekatan antara roda tandem roller dengan lapisan perkerasan yang akan dipadatkan. Penambahan berat ini berkisar antara 25% hingga 60% dari berat aslinya. Tetapi pada pemadatan Hotmix ini tandem Roller yang di gunakan tidak boleh terlalu berat, karena bahan yang dipadatkan akan menjadi pecah sehingga tidak dapat mengikat dengan baik.

## **II. 2 Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Alat Berat**

Secara garis besarnya kapasitas produksi alat berat dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu :

### **1. Waktu siklus**

Untuk dapat menaksir produksi suatu alat berat, maka harus diketahui waktu yang diperlukan alat berat tersebut untuk fungsi dasar alat berat pada suatu putaran atau disebut waktu siklus yaitu

memuat, mengangkat, membuang, kembali. Keempat fungsi tersebut akan selalu ada pada setiap pekerjaan walaupun bervariasi dalam panjang dan macam pekerjaan dan setiap fungsi tersebut perlu diketahui waktu pelaksanaannya.

## 2. Material

Jenis dan alat material akan mempengaruhi kemudahan pemuatan (Loability) dari material tersebut, material juga dipindahkan dari keadaan aslinya, kemampuan alat memindahkan material dipengaruhi oleh berat material. Untuk pekerjaan Asphalt Concrete, faktor material dianggap satu karena jenisnya adalah lepas.

## 3. Efisiensi

Keberhasilan pekerjaan tergantung dari beberapa faktor yang secara keseluruhan membentuk efisiensi yang dibutuhkan. Pekerjaan yang dikerjakan dengan tenaga manusia, cuaca dan service sehingga efisiensi produksi tergantung pada metode kerja yang digunakan.

### **Faktor Koreksi (E)**

Dalam merencanakan suatu proyek, produktivitas perjam dari suatu alat yang diperlukan adalah produktivitas standard dari alat tersebut dalam kondisi ideal dikalikan dengan satuan factor tersebut dinamakan factor koreksi.

Faktor koreksi tergantung pada banyak faktor seperti topografi, keahlian operator, pemilihan standard pemeliharaan dan sebagainya yang menyangkut pengoperasian alat. Dalam kenyataannya, tetapi dengan dasar pengalaman-pengalaman dapat ditentukan factor koreksi yang mendekati kenyataan seperti yang tercantum pada table 2.2 dibawah ini:

**Tabel 2.2. Faktor Koreksi Kondisi Operasi Alat**

Kondisi Operasi Alat	Pemeliharaan Mesin				
	Baik sekali	Baik	Sedang	Buruk	Buruk sekali
Baik sekali	0.83	0.81	0.78	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	0.52	0.50	0.47	0.42	0.32

Sumber : Kapasitas dan Produksi Alat-Alat Berat  
Rochmanhadi ( 1993 ). Hal : 8

### II.3. Kapasitas Produksi Alat Berat

Dalam merencanakan proyek-proyek yang dikerjakan dengan alat berat, satu hal yang amat penting adalah bagaimana menghitung kapasitas produksi alat berat tersebut. Langkah pertama dalam membuat estimasi kapasitas produksi alat berat adalah mendapatkan data tentang peralatan yang akan digunakan, dan data mengenai kondisi lapangan, kemudian menghitung kapasitas produksi masing-masing alat secara teoritis, lalu dikalikan dengan faktor koreksi.

Berikut ini akan dibahas cara perhitungan kapasitas produksi dari masing-masing alat berat yang digunakan untuk pekerjaan lapisan Hot Rolled Sheet ( HRS ).

### II.3.1. Loader

Rumus dibawah ini digunakan untuk mencari taksiran produksi kerja loader adalah :

$$P = \frac{q \times 60 \times F}{W S} (\text{ton/ jam})$$

Sumber : Kapasitas dan produksi Alat-Alat Berat  
Rochmanhadi (1993). Hal 13

Dimana :

P = Taksiran Produksi ( ton/jam )  
q1 = Kapasitas menunjang ( m<sup>3</sup> )  
K = Faktor Bucket  
F = Faktor Koreksi  
WS = Waktu Siklus ( menit )

### II.3.2. Dump Truck

Produksi kerja beberapa Dump Truck yang mengerjakan pekerjaan yang sama secara simultan tergantung pada :

1. Produksi per siklus
2. Jarak angkut
3. Jumlah Dump Truck yang bekerja

Untuk produksi per siklus dari Dump Truck yang dimuat dari AMP tergantung pada :

1. Kapasitas mesin pengaduk
2. Jumlah siklus yang dimuat per bukaan (batch) pada AMP

### 3. Plant Faktor (faktor mesin)

Maka produksi kerja beberapa Dump Truck yang mengerjakan pekerjaan yang sama secara simultan dapat dihitung dengan rumus :

$$P = \frac{c \times 60 \times F}{W S} (\text{ton} / \text{jam})$$

$$c = n \times g (\text{ton})$$

Sumber : Kapasitas dan Produksi Alat-Alat Berat  
Rochmanhadi ( 1993 ). Hal 34

Dimana :

P = Taksiran Produksi Perjam ( ton/jam )

c = Produksi per Siklus

g = Kapasitas mesin pengaduk ( ton/menit )

F = Faktor Koreksi Dump Truck

WS = Waktu Siklus

n = Jumlah curahan yang di muat permukaan AMP

#### II.3.3. Compressor

Produksi kerja dari Compressor tergantung pada lebar badan jalan yang akan dibersihkan dan kecepatan operator. Produksi kerja dari Compressor ini dapat dihitung dengan rumus :

$$P = \frac{I \times L \times F}{T} (\text{ton} / \text{jam})$$

Sumber : Rencana syarat-syarat kerja dan ketentuan umum,  
dinas pekerjaan Umum TK II Tapanuli Tengah

Dimana :

P = Taksiran Produksi ( m<sup>2</sup>/jam )

I = panjang lintasan ( m )

F = Faktor Koreksi

L = Lebar badan jalan yang dibersihkan ( m )

t = Waktu ( jam )

### II.3.4. Asphalt Sprayer

Produksi kerja Asphalt Sprayer tergantung pada tekanan yang didistribusikan per satuan luas. Taksiran produksi Asphalt Sprayer dapat dihitung dengan rumus :

$$p = S \times k \times F \text{ (m}^2 \text{ / jam)}$$

$$S = \frac{\text{Jarak} \times L}{\text{Waktu}} \text{ (ton / jam)}$$

Sumber : Rencana syarat-syarat kerja dan ketentuan umum, dinas pekerjaan Umum TK II Tapanuli-Tengah.

Dimana :

P = Taksiran Produksi Asphalt Sprayer (m<sup>2</sup>/jam)

S = Kecepatan produksi (m<sup>2</sup>/jam)

L = Lebar pendistribusian (m)

k = Kebutuhan tack coat (l/m<sup>2</sup>)

F = Faktor Koreksi

WS = Waktu Siklus (menit)

### II.3.5. Asphalt Finisher

Produksi kerja yang dihasilkan Asphalt Finisher tergantung pada :

1. Kecepatan penghampanan
2. Lebar penghampanan
3. Tebal penghampanan

Rumus dibawah ini dapat digunakan untuk menghitung taksiran produksi kerja Asphalt Finisher sesuai dengan pekerjaan dilapangan.

$$P = L \times t \times V \times F \text{ (ton / jam)}$$

Sumber : Rencana syarat-syarat kerja dan ketentuan umum, Dinas Pekerjaan Umum TK II Tapanuli Tengah

Dimana :

$P$  = Taksiran Produksi (ton/jam)

$L$  = Lebar Penghamparan (m)

$t$  = Tebal penghamparan (cm)

$V$  = Kecepatan penghargaan (km/jam)

$F$  = Faktor Koreksi.

### II.3.6. Tandem Roller

Produksi kerja yang dihasilkan oleh alat-alat pematik ini tergantung pada :

1. kecepatan operasi.
2. Lebar pemadatan efektif ( lebar alat penggilas ).
3. Jumlah lintasan yang dibutuhkan ( jumlah passing ).

Taksiran produksi kerja alat pematik sesuai dengan pekerjaannya dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$P = \frac{V \times L \times t \times F}{N} (\text{ton/ jam})$$

Sumber : Rencana syarat-syarat kerja dan ketentuan umum ,  
Dinas Pekerjaan Umum TK II Tapanuli Tengah

Dimana :

$P$  = Taksiran Produksi (ton/jam)

$L$  = Lebar pemadatan dalam satu passing (m)

$t$  = Tebal lapisan (cm)

$V$  = Kecepatan rata-rata (km/jam)

**F = Faktor Koreksi**

**N = Jumlah passing yang diperlukan untuk kepadatan tertentu.**

### Kapasitas produksi Asphalt Mixing Plant (AMP)

Rumus dibawah ini dapat digunakan untuk mencari taksiran produksi kerja Asphalt Mixing Plant sesuai dengan kondisinya.

$$P = \frac{q \times 60 \times F}{WS} (\text{ton/jam})$$

Sumber : Kapasitas dan produksi alat-alat berat

Rochmanhadi 1993. Hal 5

Dimana :

**P** = Taksiran produksi (ton/jam)

**q** = Kapasitas mesin pengaduk (ton/menit)

**F** = Faktor koreksi

**WS** = Waktu siklus (menit)



### **BAB III**

#### **TEKNIS PELAKSANAAN**

Pada pekerjaan perkerasan jalan pada proyek peningkatan jalan yang didanai oleh PBJP (Proyek Bantuan Peningkatan Jalan Propinsi) ini jenis hotmix yang digunakan adalah Asphalt Treated Base (ATB) pada lapisan pertama, dan Hot Rolled Sheet (HRS) pada lapisan kedua. Tetapi yang dijelaskan pada judul tugas akhir yaitu tentang waktu penggunaan alat berat untuk pekerjaan HRS, maka bab ini juga diuraikan hanya teknik pelaksanaan pekerjaan untuk HRS.

Alat-alat yang digunakan pada pekerjaan pengaspalan Hot Rolled Sheet (HRS), mulai dari alat berat sampai alat kecil yang sampai ke lokasi perkerasan adalah sebagai berikut :

1. Alat berat
  - a. Loader
  - b. Dump Truck
  - c. Compressor
  - d. Asphalt Sprayer
  - e. Asphalt Finisher
  - f. Tandem Roller
  - g. Pneumatic Tired Roller ( PTR )

Fungsi dan kegunaan dari masing-masing alat berat ini sudah dijelaskan pada Bab II. (Tinjauan Pustaka), sedangkan jenis/tipe, merek dan kapasitasnya akan diterangkan dalam Bab IV ( Perhitungan ).

## 2. Peralatan Kecil ( Ringan )

- a. Kereta sorong
- b. Sekop
- c. Sapu lidi
- d. Garuk sisir
- e. Garuk rata

Dalam proyek ini HRS digunakan untuk perkerasan lapisan kedua (setelah ATB) pada lapisan pertama dipadatkan, maka pekerjaan HRS pada proyek ini sama atau hampir sama dengan pekerjaan overlay.

### III.1. Perbaikan dan Membersihkan Permukaan

Untuk mendapatkan permukaan yang rata, maka perlu dibagian yang kurang rata diberi aspal beton sampai ketinggian permukaan rencana, pekerjaan ini disebut "Leveling".

Membersihkan permukaan jalan dari kotoran dari debu sangat penting, karena aspal tidak mungkin dapat melekat pada permukaan yang kotor, disamping kotoran juga keadaan yang basah akan tidak menghasilkan mutu kerja yang baik, dari itu kebersihan dan kekeringannya permukaan adalah sangat penting.

Lapisan aspal pertama (ATB) dibersihkan dari abu dan batu-batu kecil, alat yang digunakan adalah Compressor. Prinsip kerja alat ini adalah membuang debu dan kotoran yang ada dibadan jalan dengan cara menghembuskan angin melalui sebuah pipa karet (selang) sepanjang  $\pm 10$  m. Waktu pembersihan ini jangan sampai merusak permukaan yang telah dipadatkan, tujuan pekerjaan ini adalah untuk membersihkan lapisan ATB dari kotoran yang mungkin dapat menghalangi pengikatan antara ATB dengan HRS.

### **III.2. Lapisan Resap Pengikat (Prime Coat) Dan Lapisan Pengikat (Tack Coat)**

Setelah badan jalan (permukaan ATB) bersih kemudian disiram dengan prime coat, yaitu bitumen pada permukaan yang dipersiapkan sebelumnya dalam persiapan untuk penghamparan laston atas perata, laston atas atau pelapisan aspal permukaan. Pada umumnya prime coat akan digunakan dimana permukaan yang akan dilapisi oleh non bitumen

(mis : agregat base) sementara tack coat akan dipergunakan pada permukaan-permukaan bahan bitumen seperti penetrasian macadam, yang ada pada beton aspal, aspal Treadted Base, pelapisan aspal permukaan dan lain-lain.

Lapisan resepe pengikat hanya akan digunakan pada permukaan-permukaan yang seluruhnya kering atau agak lembab dan lapis pengikat hanya akan digunakan pada permukaan-permukaan yang seluruhnya kering. Penggunaan lapis resap pengikat atau lapis pengikat tidak akan berlangsung dalam keadaan angin kencang, selama hujan atau bila hujan akan turun.

Bahan bitumen untuk lapisan resap pengikat (prime coat) digunakan 0,6 liter/m<sup>2</sup>, dan bahan bitumen untuk lapisan pengikat (tack coat) digunakan 0,3 liter/m<sup>2</sup>. Untuk bahan lapisan resepe pengikat atau lapisan pengikat dapat digunakan aspal emulsi atau aspal cair.

Kemudian badan jalan yang sudah diprime coat dibiarkan selama satu malam ( $\pm$  12 jam), tujuannya agar cairan aspal tadi diserap oleh lapisan ATB, sehingga akan didapatkan pengikatan yang sempurna antara ATB dengan HRS.

### III.3. Pemeriksaan Temperatur Campuran Hrs

Setelah badan jalan di prime, campuran HRS yang diolah dan dicampur di Asphalt Mixing Plant (AMP) dibawa kelapangan dengan menggunakan Dump Truck. Setelah tiba dilapangan dilakukan pengecekan terhadap temperatur campuran yang tidak melebihi panas 150°C.

Misalkan : berhubungan dengan tidak teraturnya kedatangan truck pembawa aspal dan jarak kelokasi penghamparan agak jauh maka haruslah kita meminta aspal yang tiba dilokasi temperaturnya tidak kurang dari 130°C.

Kemudian Dump Truck menuangkan campuran HRS tadi kedalam Asphalt Finisher yang telah siap dilapangan. Biasanya sebelum Asphalt Finisher dioperasikan, terlebih dahulu dilakukan penyetelan terhadap tebal dan lebar penghampar.

### III.4. Penghamparan HRS

Penghamparan campuran HRS dilakukan oleh Asphalt Finisher yang telah siap dioperasikan, pada saat Asphalt Finisher mulai menghampar, dilakukan langsung pengecekan

(pengukuran) ketebalan dan lebar hamparan, apakah sudah sesuai dengan persyaratan dalam spesifikasi teknik atau belum, maka dilakukan penyetelan kembali sampai tercapai ketebalan yang diinginkan. Pekerjaan Asphalt Finisher ini selalu diikuti oleh para pekerja untuk merapikan hamparan HRS dengan menggunakan peralatan ringan seperti :

- a. Garuk pasir, gunanya untuk mengemburkan lapisan yang berlebih pada pinggiran badan jalan agar mudah diambil dengan peralatan lain, misalnya sekop.

- b. Garuk rata, gunanya untuk meratakan lapisan HRS pada bahan jalan sebelah luar. Alat ini juga dapat digunakan untuk mengumpulkan material yang sudah digemburkan dengan garuk pasir.
- c. Sekop, gunanya untuk mengangkat material yang berlebih dan memasukkannya dengan kereta sorong. Sekop ini juga digunakan untuk mengisi material ke badan jalan yang mungkin terlewatkan dan tidak terisi oleh material.
- d. Sapu lidi, gunanya untuk menyapu (membersihkan) badan jalan dari material-material terutama batu-batu kecil yang mungkin berjatuhan di badan jalan yang sudah dipadatkan.

### **III.5. Pemadatan HRS**

Jika lapisan HRS yang dihampar, dan suhunya sudah memenuhi persyaratan, maka selanjutnya Tandem Roller mulai beroperasi untuk memadatkan lapisan yang dihamparkan. Proses pemadatan dengan Tandem Roller ini dilakukan sebanyak jumlah passing yang sudah ditentukan, ini merupakan proses pemadatan yang pertama.

Pemadatan kedua dilakukan oleh Pneumatic Tired Roller ( PTR ) setelah suhu memenuhi persyaratan, maka beroperasilah untuk melaksanakan proses pemadatan. Ini merupakan proses pemadatan yang terakhir.

Adapun prinsip pemadatan adalah memulai pemadatan dari daerah yang rendah ke daerah yang lebih tinggi. Pada penyambungan pemadatan dilakukan pada sambungan melintang lebih dahulu setelah itu baru melakukan pemadatan pada sambungan memanjang.

Dalam pelaksanaan pemadatan pada pekerjaan peningkatan jalan, perlu dilakukan pengaturan kerja dan dapat mengatur lalu lintas dengan baik. Jangan sampai akibat kelalaian dari pengaturan lalu lintas menyebabkan terjadinya kerusakan yang sebelumnya telah dikerjakan. Adapun batasan suhu yang disyaratkan dan kenyataan (realita) dilapangan, untuk masing-masing terhadap pekerjaan adalah sebagai berikut :

**Tabel 3.1 Suhu Campuran Asphalt**

No	Tahapan Pelaksanaan	Suhu Campuran Asphalt yang disyaratkan dalam RKS (°C)	Suhu Campuran Kenyataan dilapangan (°C)
1	Pencampuran di AMP	150	150
2	Pengisian Campuran ke Dump Truck	150	150
	Penyerahan ke paver	130	130
	Penggilasan Break Down	120	120
5	Penggilasan kedua (dengan PTR)	110	110
6	Penggilasan akhir (tandem kedua)	100	100

### III.6. Pengendalian dan Pengujian Kualitas Lapangan

Persyaratan-persyaratan pelapisan aspal permukaan (Laston/HRS) harus ditetapkan, berat campuran yang ditempatkan harus secara kontiniu dimonitor dengan tiket-tiket pengiriman muatan dari timbangan truck. Penentuan

laboratorium kadar bitumen campuran kerja harus dilaksanakan sekurang-kurangnya satu contoh dari 200 ton campuran yang dihasilkan. Contoh-contoh campuran kerja harus di tes di laboratorium.

Kadar bitumen campuran harus ditentukan sedemikian sehingga kadar bitumen efektif

(yaitu setelah kehilangan oleh absorpsi) harus tidak kurang pada 5,5% berdasarkan berat dari campuran bitumen. Persentase bitumen yang akan ditambahkan pada campuran tersebut akan ditetapkan oleh direksi waktu membuat rumusan-rumusan kerja (Job Mix Formula) dan harus tergantung pada sifat absorpsi dari agregat-agregat yang digunakan.

Ketentuan-ketentuan yang ditetapkan untuk pelapisan aspal permukaan (Laston/HRS) harus berlaku kecuali bahwa proporsi campuran nominal untuk agregat-agregat yang sesuai secara layak dengan persyaratan-persyaratan gradasi yang diberikan dalam tabel dibawah ini.

**Tabel 3.2 Proporsi Campuran**

KOMPONEN RENCANA CAMPURAN		Proporsi Nominal (%) Berat Campuran
Fraksi Agregat	Saringan ASTM	
Ukuran agregat kasar ( CA ) .....	># 8	50
Ukuran Agregat Halus .....	# 8 sampai 200	50 – FF – 6
Ukuran Bahan Pengisi ( FF ) .....	># 200	> 6
Kadar Bitumen Campuran Total .....		tergantung mix design
Total .....		100%

Pengendalian mutu dilakukan untuk mencapai hasil pekerjaan yang sesuai dengan perencanaan. Pengendalian mutu meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut :

1. Pengendalian mutu dilokasi pencampuran

- Pemeriksaan campuran meliputi homogenitas gradasi temperatur dan kadar aspal.
- Pengambilan contoh dilakukan minimum satu kali setiap hari.

2. Pengendalian mutu dilapangan

- Permukaan jalan harus diperiksa kerataan dan kebersihannya.
- Lapisan pengikat (Tack Coat) harus diperiksa dahulu temperaturnya.
- Temperatur penyambungan harus diperhatikan untuk pekerjaan pemberian aspal pengikat penghamparan dan pemadatan pelaksanaannya harus memperhatikan keadaan cuaca. Pada temperatur udara dibawah  $10^{\circ}\text{C}$  sebaiknya pekerjaan-pekerjaan tersebut tidak dilaksanakan.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### V.1. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan dan pelaksanaan yang dilakukan terhadap waktu pemakaian alat berat pada proyek Pelebaran jalan Sarudik Sibuluan Kabupaten Tapanuli Tengah Propinsi Sumatera Utara maka akan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Jenis pekerjaan pada proyek ini mempunyai volume yang cukup besar, sehingga mutlak diperlukan alat berat yang memadai, serta diperlukan pengelolaan manajemen yang baik terhadap penggunaan alat berat itu sendiri.
2. Perhitungan, perencanaan dan pengelolaan terhadap pemakaian alat berat ini membutuhkan ketelitian yang tinggi, karena kesalahan kecil dalam perhitungan dapat menimbulkan kerugian yang relatif besar bagi pihak-pihak yang terlibat di dalam proyek ini, mengingat biaya operasi dan biaya perawatan alat berat ini juga relatif besar.
3. Dari hasil perhitungan yang dilakukan terhadap waktu pelaksanaan pekerjaan HRS untuk proyek ini, didapat bahwa waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini ternyata lebih singkat dari waktu pelaksanaan yang direncanakan oleh kontraktor yaitu  $\pm 35$  hari kerja dan waktu aktualnya 32 hari kerja, sedangkan menurut perhitungan secara teoritis hanya 28 hari kerja.

4. Proyek pelebaran jalan ini merupakan proyek yang sangat penting untuk menunjang perekonomian rakyat Indonesia pada umumnya dan rakyat disekitar proyek pada khususnya, sehingga perlu ditangani oleh kontraktor yang professional dan berpengalaman.

## V.2 Saran

Untuk pemakaian waktu seefisien mungkin agar direncanakan :

1. Rencana pemakaian alat-alat berat, sebaiknya terlebih dahulu dilakukan perhitungan yang teliti agar pemanfaatannya lebih efisien dan ekonomis.
2. Perawatan terhadap alat-alat berat sebaiknya dilakukan lebih intensif dan hati-hati lagi, agar tidak terjadi keterlambatan dalam pelaksanaan pekerjaan dilapangan yang disebabkan oleh kerusakan-kerusakan.
3. Untuk Proyek besar seperti Proyek pelebaran Jalan Sarudik Sibuluan ini, agar dipertimbangkan untuk memiliki dan memakai peralatan sendiri, mengingat besarnya biaya yang harus dikeluarkan jika menyewa peralatan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Dinas PU Daerah Tingkat II Kab. Tapanuli Tengah, ***Rencana Syarat-syarat Kerja dan Ketentuan Umum***, Proyek Pelebaran jalan Sarudik Sibuluan, 2000.
2. Pusat Pengembangan Pendidikan Politeknik, Bandung, ***Alat Berat***, PEDC, Bandung.
3. Rochmanhadi, Ir. ***Alat-alat Berat dan Penggunaannya***, Edisi Kedua, Departemen PU, Jakarta 1982
4. Rochmanhadi, Ir. ***Kapasitas dan Produksi Alat-alat Berat***, Edisi Kedua, Departemen PU, Semarang, 1993
5. Sukiman Silvia, ***Perkerasa Lentur Jalan Raya***, Nova, Bandung, 1980

