

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pengertian Alat Berat *Motor Grader*

*Motor grader* adalah sebuah mesin sortir, dan juga biasanya dikenal sebagai mesin dengan mata pisau, adalah suatu sarana (angkut) rancang-bangun dengan suatu mata pisau besar yang digunakan untuk menciptakan sebuah permukaan datar. Ciri khasnya yaitu mempunyai tiga poros sumbu, dengan taxi dan mesin/motor diletakkan di atas poros belakang dari kendaraan dan dengan mata pisau di tengahnya. Tujuan mesin grader digunakan sebagai dari proses akhir (meratakan dengan tepat) “permukaan yang keras/kasar” yang dilakukan oleh alat yang dirancang sebagai alat yang lebih berat seperti *traktor* dan pengikis.



Motor Grader GD825A-2

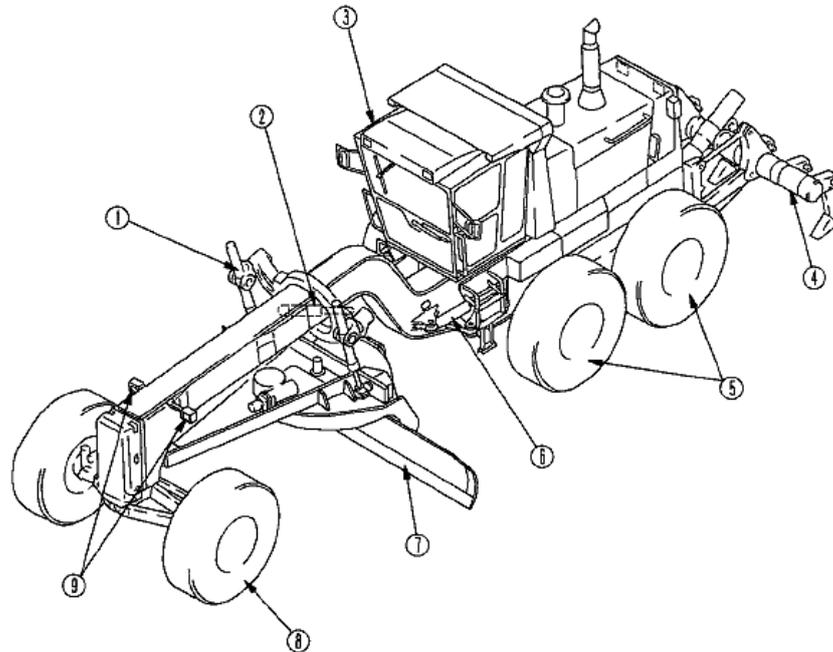
Gambar 2.1 *Motor Grader*

Sumber : <http://visionlink-blog.blogspot.com>

*Motor grader* biasanya digunakan dalam pemeliharaan bangunan jalan raya dan jalan tak beraspal untuk disiapkan bagian dasar untuk menciptakan suatu permukaan datar lebar untuk aspal serta untuk tempat kegunaan lainnya. *Motor grader* juga digunakan untuk menetapkan pondasi lahan untuk menyelesaikan bagian dasar sebelum konstruksi sebuah bangunan.

### 2.1.1 Bagian – bagian *Motor Grader*

Gambaran umum dari sebuah *Motor Grader* seperti di tunjukan berikut ini.



Gambar 2.2 Bagian-bagian *Motor Grader*  
Sumber : Modul siswa *product knowledge* UTschool

1. *Blade lift cylinder*
2. *Drawbar lift cylinder*
3. *Cab*
4. *Rear wheel*
5. *Ripper*
6. *Articulate cylinder*
7. *Blade*
8. *Front wheel*
9. *Head lamp*

### 2.1.2 Fungsi *motor grader*

*Motor Grader* atau biasa disebut *grader* adalah alat berat yang memiliki 6 roda ban dengan alat kerja berupa pisau lebar (*blade*) yang berfungsi utama untuk meratakan jalan. Oleh karena itu motor grader sering digunakan di pekerjaan-pekerjaan pembuatan jalan.

Pada proyek-proyek pembuatan jalan, *motor grader* menjadi aktor penting pada tahap *finishing*. Dimana *motor grader* bertugas membentuk permukaan badan jalan seperti punggung kuda. Artinya pada bagian tengah jalan lebih tinggi 15 cm daripada bahu jalan. Ini bertujuan agar air hujan bisa mengalir ke tepian sehingga tidak menggenang di tengah jalan.

Namun *motor grader* juga bisa menangani pekerjaan lain selain membentuk jalan. Misalnya pembuatan saluran air (parit) di pinggir jalan. Pada saat bekerja membuat parit ini pisau bagian samping *motor grader* akan ditancapkan di area saluran, lalu berjalan searah dengan jalan tersebut. Maka pisau (*blade*) akan meninggalkan bekas berupa saluran air atau parit.

Bukan hanya itu. Bahkan *motor grader* juga sering digunakan membuat kemiringan tanah di tebing pinggir jalan atau sloping (biasa disebut ngeslop). Hasil kemiringan tanah buatan motor grader ini lebih baik daripada pekerjaan excavator. Kemiringan tanah akan terlihat tampak rapi dan halus serta lebih sesuai dengan ukuran kemiringan yang dikehendaki.

Pada proyek-proyek pembuatan lapangan golf, *motor grader* memiliki peranan penting untuk membuat kemiringan tanah yang panjang dan lebar. Karena pekerjaan membuat kemiringan tanah yang benar-benar rapi untuk standar lapangan golf hanya bisa ditangani oleh *motor grader*. Sedangkan *excavator* dan *bulldozer* hanya yang memulai pengerjaan awal saja, selanjutnya penyelesaian tahap akhir atau disebut "*finishing point*" dilakukan oleh *motor grader* agar kemiringan tanah menjadi lebih rapi dan akurat.

Ketika meratakan sebuah lapangan sepak bola atau tanah yang luas, misalnya pembuatan bandara, motor grader tidak harus menunggu bantuan *bulldozer* jika menjumpai gundukan tanah yang keras dan tidak bisa diratakan. Pada bagian bawah juga dilengkapi dengan alat penggembur tanah yang berbentuk seperti gerabak. Tanah yang keras akan

dibajak dulu menggunakan garpu tersebut agar gembur, dan selanjutnya diratakan.

### 2.1.3 Cara kerja *motor grader*

Sebagai bagian dari alat berat, *Motor Grader* berfungsi sebagai alat perata yang biasanya digunakan untuk meratakan dan membentuk permukaan tanah. Selain itu, dimanfaatkan pula untuk mencampurkan dan menebarkan tanah dan campuran aspal. Pada umumnya pengoperasian *Motor Grader* digunakan untuk *grading*, *shaping* (pemotongan untuk mendapatkan bentuk atau profil/tanah), *bank shaping* (pemotongan dalam pembuatan talud), *scarifying* (penggarukan untuk pembuatan saluran), *ditching* (pemotongan untuk pembuatans aluran), serta *mixing* dan *spreading* (mencampur dan menghamparkan material di lapangan).

Kerja *Motor grader* meratakan jalan dan bahkan *Motor Grader* kerap kali maju dan mundur berkali, dengan daya yang rendah. *Grader* melakukan pendorongan untuk meratakan bidang dengan menggunakan pisau yang tajam dan besar. Pisau ini pada waktu *grader* maju maka pisau itu akan diturunkan. Dan ketika *grader* mundur untuk mengulang kembali pemerataan maka pisau itu terangkat begitu seterusnya. pisau tersebut di letakan antara hidrolik yang bagian memutar dan mengangkat.

Khusus pada pembuatan jalan raya, *Motor Grader* selain dapat membentuk permukaan jalan, dapat pula membentuk bahu jalan sekaligus saluran drainase pada tepi sepanjang jalan dalam bentuk V atau bentuk lainnya. Selain itu juga dapat difungsikan untuk mencampur material dan menghamparkan gundukan tanah yang baru diletakkan. Sedangkan pada pembuatan landasan terbang, *Motor Grader* dapat meratakan tanah dalam skala luas. Perataan ini tidak hanya pada permukaan yang se 'level' akan tetapi pada permukaan yang tidak sebidang.

## 2.2 Motor Bensin

Sebuah tipe mesin pembakaran dalam yang menggunakan nyala busi untuk proses pembakaran, dirancang untuk menggunakan bahan bakar bensin atau yang sejenis.

Mesin bensin berbeda dengan mesin diesel dalam metode pencampuran bahan bakar dengan udara, dan mesin bensin selalu menggunakan penyalaan busi untuk proses pembakaran.

Pada mesin diesel, hanya udara yang dikompresikan dalam ruang bakar dan dengan sendirinya udara tersebut terpanaskan, bahan bakar disuntikan ke dalam ruang bakar di akhir langkah kompresi untuk bercampur dengan udara yang sangat panas, pada saat kombinasi antara jumlah udara, jumlah bahan bakar, dan temperatur dalam kondisi tepat maka campuran udara dan bakar tersebut akan terbakar dengan sendirinya.

Pada mesin bensin, pada umumnya udara dan bahan bakar dicampur sebelum masuk ke ruang bakar, sebagian kecil mesin bensin modern mengaplikasikan injeksi bahan bakar langsung ke silinder ruang bakar termasuk mesin bensin 2 tak untuk mendapatkan emisi gas buang yang ramah lingkungan. Pencampuran udara dan bahan bakar dilakukan oleh karburator atau sistem injeksi, keduanya mengalami perkembangan dari sistem manual sampai dengan penambahan sensor-sensor elektronik. Sistem Injeksi Bahan bakar di motor otto terjadi di luar *silinder*, tujuannya untuk mencampur udara dengan bahan bakar seproporsional mungkin.



Gambar 2.3 Motor Bensin Motoyama 6,5 HP  
Sumber : Dokumentasi Hasil Foto Pribadi

## 2.3 Dasar-dasar Pemilihan Bahan

Dalam membuat dan merencanakan rancang bangun suatu alat atau mesin, perlu sekali memperhitungkan rancang bangun suatu alat atau mesin, perlu sekali memperhitungkan dan memilih material yang akan dipergunakan. Bahan merupakan unsur utama disamping unsur-unsur lainnya.

Pemilihan material yang sesuai akan sangat menunjang keberhasilan pembuatan rancang bangun dan perencanaan alat tersebut.

### 2.3.1 Faktor-faktor Pemilihan Bahan

1. Fungsi dari perencanaan

Bahan yang direncanakan untuk dipakai diharapkan mampu menahan beban yang diterima. Bagian-bagian utama dari alat tersebut haruslah sesuai dengan fungsinya, sehingga apabila terjadi kerusakan pada bagian tersebut akan dapat cepat diketahui dengan menganalisa fungsi dari bagian yang rusak tersebut.

2. Kekuatan Material

Kemampuan dari material yang dipergunakan untuk menahan beban yang ada, baik beban punter maupun beban lentur dan lain sebagainya.

3. Kemudahan mendapatkan material

Dalam pembuatan rancang bangun ini dipergunakan juga pertimbangan apakah material yang diperlukan ada dan mudah mendapatkannya.

4. Fungsi dari komponen

Dalam pembuatan rancang bangun peralatan ini, komponen yang direncanakan mempunyai fungsi berbeda-beda sesuai dengan bentuknya. Oleh karena itu perlu dicari material yang sesuai dengan komponen yang dibuat.

## 5. Kemudahan dalam proses produksi

Kemudahan dalam proses produksi sangat penting dalam pembuatan suatu komponen karena jika material sukar untuk di bentuk maka akan banyak waktu untuk memproses material tersebut.

### 2.3.2 Data dan Spesifikasi Bahan yang Digunakan

Pada setiap rancang bangun mesin, dasar pertimbangan pemilihan bahan merupakan syarat utama sebelum melakukan perhitungan komponen mesin atau peralatan-peralatan lebih lanjut, selain itu juga pemilihan bahan harus sesuai dengan kemampuan, fungsi dan beban yang diterima atau yang bekerja pada setiap komponen yang direncanakan tersebut.

Berikut ini adalah bahan-bahan dan peralatan yang dipilih sebagai komponen dari perencanaan *motor grader mini* :

#### 1. Sabuk (*Belt*)

Sabuk merupakan suatu elemen mesin yang dipakai untuk mentransmisikan daya engine ke puli poros. Dalam rancang bangun ini puli yang digunakan adalah sabuk V tipe B, dengan pertimbangan sabuk ini akan mentransmisikan daya dengan maksimal, tetapi tegangan yang terjadi relatif lebih lebih kecil.

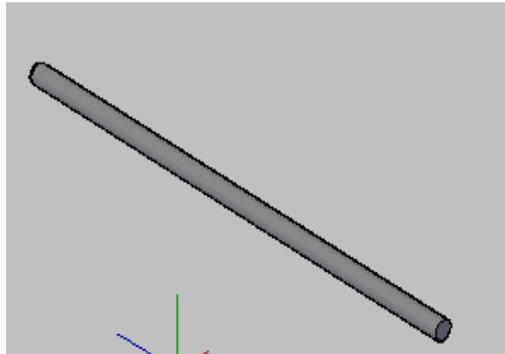


Gambar 2.4 *Belt*

Sumber : [www.conbear.com](http://www.conbear.com)

## 2. Poros

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dalam rancangan *motor grader mini*, benda yang berbentuk lingkaran ini berfungsi untuk meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Dalam rancang bangun ini bahan poros adalah St 42 dan diameter porosnya adalah 20 mm.



Gambar 2.5 Poros

Sumber : desain autocad

## 3. Roda *motor grader mini*

Roda yang digunakan pada *motor grader mini* berdiameter 350 mm



Gambar 2.6 Roda *Motor Grader Mini*

Sumber : [mulyaraya-trolley.blogspot.com](http://mulyaraya-trolley.blogspot.com)

## 4. *Pulley*

*Pulley* merupakan pasangan dari sabuk, karena sabuk yang digunakan adalah jenis *V-belt*, maka *pulley* yang digunakan juga harus jenis *V-pulley*.



Gambar 2.7 *Pulley*

Sumber : [www.directindustry.com](http://www.directindustry.com)

#### 5. Roda Gigi Payung

Berfungsi untuk membantu system kemudi *pada motor grader mini*



Gambar 2.8 Roda Gigi Payung

Sumber : [sunalfina.wordpress.com](http://sunalfina.wordpress.com)

#### 6. Kerangka *motor grader mini*

Kerangka yang digunakan dari besi hollow 40x40 mm dengan ketebalan 1,6 mm.



Gambar 2.9 Besi *Hollow*

Sumber : [utamaindahmetalindo.blogspot.com](http://utamaindahmetalindo.blogspot.com)

## 7. Mur dan baut

Digunakan untuk menahan dan memperkuat beberapa komponen pada alat tersebut.



Gambar 2.10 Mur dan Baut

Sumber : [inihradzhkhan.blogspot.com](http://inihradzhkhan.blogspot.com)

## 8. *Bearing*

*Bearing* adalah elemen mesin yang mampu menumpuh poros beban, sehingga putaran atau gerakan poros dapat berlangsung dengan mulus, aman dan lancar.



Gambar 2.11 Bearing

Sumber : [google.co.id](http://google.co.id)

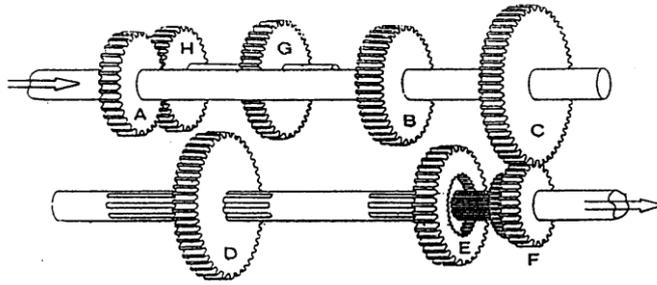
## 2.4 Rumus – rumus Dasar

### 2.4.1. Fungsi dan macam-macam poros

Poros merupakan salah satu bagian penting dari setiap alat. Hampir setiap alat meneruskan daya bersama-sama dalam satu putaran. Berikut macam-macam poros menurut pembebanannya :

#### A. Poros Transmisi

Poros jenis ini mendapat beban puntir murni dan beban lentur. Daya di transmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi, *pulley*, sabuk, *sprocket*, dan rantai .



Gambar 2.12 Poros Transmisi

Sumber : [pamungkasaryasepa.blogspot.com](http://pamungkasaryasepa.blogspot.com)

### B. *Spindle*

Poros transmisi yang relative pendek seperti poros utama mesin – mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran disebut *spindle*. Syarat yang harus dipenuhi poros ini adalah ukuran dan bentuk yang teliti.

Gambar 2.13 Poros *Spindle*

Sumber : [id.aliexpress.com](http://id.aliexpress.com)

### C. Gandar

Poros yang dipasang seperti diantara roda-roda kereta barang, dimana tidak mendapatkan beban puntir . Gandar ini hanya mendapatkan beban lentur ,kecuali di gerakkan oleh beban mula akan mengalami beban puntir juga .



Gambar 2.14 Poros Gandar  
Sumber : [indonesian.alibaba.com](http://indonesian.alibaba.com)

#### 2.4.2 Hal penting perencanaan poros

Untuk merencanakan sebuah poros, maka perlu memperhatikan hal berikut antara lain :

##### a. Kekuatan poros

Suatu poros dapat mengalami beban puntir atau lentur atau gabungan antara puntir dan lentur. Ada juga poros yang akan mengalami beban tarik dan tekan seperti poros baling-baling kapal tau tubin. Kelelahan, tumbukan , atau pengaruh konsentrasi tegangan bila diameter poros mempunyai alur pasak, harus diperhatikan serta harus direncanakan hingga cukup kuat ntuk menahan beban diatas .

##### b. Kekakuan poros

Meskipun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup tapi jika lenturan atau refleksi puntirnya terlalu besar akan mengakibatkan ketidakn telitian pada mesin perkakas atau suara getarannya misalnya.pad turbin dan kotak roda gigi. Karena disamping kekuatan poros, kekauannya juga harus diperhatikan dan sesuaikan dengan mesin yang akan menggunakan poros tersebut.

#### 2.4.3 Rumus dasar perhitungan poros

Jika beban pada suatu poros didapatkan sebagai  $\frac{1}{2}$  dari berat kendaraan dengan berat maksimum di kurangi berat gandar dan roda maka besarnya momen lentur  $M_1$  (kgmm) yang terjadi pada dudukan roda

maka besarnya momen lentur murni dapat dihitung. Dari bahan yang dipilih dapat ditentukan tegangan lentur yang diizinkan  $\tau_a$  ( kg/mm<sup>2</sup> ) . Momen tahan lentur dan poros dengan diameter  $d_s$  (mm) yaitu  $Z = (\pi/32)d_s^3$  (mm<sup>3</sup>), sehingga diameter  $d_s$ , yang diperlukan dapat diperoleh dari :

$$\sigma a > \frac{M1}{z} = \frac{M1}{\left(\frac{\pi}{32}\right)d^3} = \frac{10,2 M1}{d^3} \dots\dots\dots (2)$$

## 2.5 Perawatan

Perawatan mencakup semua kegiatan yang merawat fasilitas dan peralatan untuk bekerja baik sehingga sistem dapat melakukan kerjanya sebagaimana yang diinginkan.

Perawatan juga dapat disebut sebagai sistem manajemen aset yang menjaga kondisi peralatan atau mesin dalam kondisi kerja optimal.

### 2.5.1 Tujuan perawatan

Adapun tujuan perawata sebagai berikut :

1. Untuk memperpanjang usia unit
2. Untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan peralatan.
3. Untuk menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan.

### 2.5.2 Jenis-jenis perawatan

#### A. Perawatan Preventif (*Preventive Maintenance*)

Merupakan perawatan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan atau cara perawatan yang direncanakan untuk pencegahan (preventif). Ruang lingkup pekerjaan preventif termasuk : Inpeksi, perbaikan kecil, pelumasan dan penyetulan, sehingga peralatan atau mesin-mesin selama beroperasi terhindar dari kerusakan.

#### B. Perawatan Korektif

Merupakan perawatan yang dilakukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kondisi fasilitas/peralatan sehingga mencapai standar yang dapat diterima. Dalam perbaikan dapat dilakukan peningkatan-peningkatan sedemikian rupa, seperti melakukan perubahan atau modifikasi rancangan agar peralatan menjadi lebih baik.

#### C. Perawatan Berjalan

Dimana pekerjaan perawatan dilakukan ketika fasilitas atau peralatan dalam keadaan bekerja. Perawatan berjalan diterapkan pada peralatan-peralatan yang harus beroperasi terus dalam melayani proses produksi.

#### D. Perawatan Prediktif

Perawatan prediktif ini dilakukan untuk mengetahui terjadinya perubahan atau kelainan dalam kondisi fisik maupun fungsi dari sistem peralatan. Biasanya perawatan prediktif dilakukan dengan bantuan panca indera atau alat-alat monitor yang canggih.

#### E. Perawatan setelah terjadi kerusakan (*Breakdown Maintenance*)

Pekerjaan perawatan dilakukan setelah terjadi kerusakan pada peralatan, dan untuk memperbaikinya harus disiapkan suku cadang, material, alat-alat dan tenaga kerjanya.

#### F. Perawatan Darurat (*Emergency Maintenance*)

Merupakan pekerjaan yang harus segera dilakukan karena terjadi kemacetan atau kerusakan yang tidak terduga.