**BAB I**

**PENDAHULUAN**

* 1. **Latar Belakang**

 Sistem hidrolik banyak digunakan dalam berbagai macam industri seperti makanan, minuman, permesinan, otomotif, hingga industry pembuatan robot. Oleh karena itu, pengetahuan tentang komponen dari sistem hidrolik sangat penting dalam semua cabang industrial.

 Sistem hidrolik banyak memiliki keuntungan. Sebagai sumber

kekuatan untuk banyak varia si pengoperasian. Keuntungan sistem hidrolik

antara lain:

1. Ringan
2. Kontrol gaya pengoperasian mudah dan cepat
3. Muda dalam pemasangan
4. Sedikit perawatan
5. Mudah di gunakan

Untuk meningkatkan efektivitas dan produktivitasnya, sekarang ini

sistem hidrolik banyak dikombinasikan dengan sistem system elektrik/elektronik, pneumatik, dan mekanik sehingga akan didapat unjukkerja dari sistem hidrolik yang lebih optimal.

 Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memberikan suatu fasilitas

penunjang yang dapat dimanfaatkan oleh mahasiswa dalam mempraktekkan dan mengamati secara langsung tentang fenomena pada sistem hidrolik pada Mata Kuliah Pneumatik dan Hidrolik.

 Dalam sistem hidrolik, harus dapat diketahui bagaimana suatu

kinerja/cara ker ja suatu alat. Pada Tugas Akhir ini penulis tertarik untuk

mengamati cara kerja mesin press pipa hidrolik manual . Pengamatan yang penulis pilih adalah :

**Perawatan mesin pres pipa hidrolik manual**

**1.2. Perumusan Masalah**

 Dengan melihat permasalahan maka penulis menitik beratkan pada:

1. Bagaimana langka-langka pembongkaran mesin pres hidrolik
2. Bagaimana Cara kerja mesin.
3. Perbaikan pada komponen mesin
4. Perawatan mesin
5. Perbaikan as hidrolik
	1. **Tujuan**

Tujuan yang akan dicapai dalam perbaikan dan perawatan ini adalah :

1. Mengetahui cara kerja sistem hidrolik
2. Untuk memperbaiki kinerja mesin
3. Menjelaskan baigaimana kinerja mesin hidrolik manual
4. Mengetahui komponen penyusun mesin pres pipa hidrolik manual

* 1. **Manfaat**

Manfaat dan hasil yang dapat di dapat setelah proses pekerjaan ini adalah :

1. Dengan dilakukan perawatan mesin pres pipa hidrolik manual ini diharapkan sebagai rujukan bagi civitas akademik khususnya jurusan teknik mesin politeknik negeri Manado dan para pengusaha *home industry* dalam pengoprasian hidrolik khususnya mesin pres pipa manual.
2. Memahami kerusakan yang terjadi pada mesin dan cara mengatasasi
3. Menamba wawasan tentang sistem hidrolik pada mesin pres pipa
4. Dapat mengetahui cara perawatan pada mesin pres hidrolik
5. Memahami cara kerja mesin hidrolik
	1. **Batasan Masalah**

Mengingat begitu luasnya permasalahan yang ada pada mesin pers pipa hidrolik manual , maka pokok permasalahan yang akan penulis bahas dibatasi pada :

1. Perhitungan dan rumus tentantang sistem hidrolik tidak di kaitkan .
2. Pembahasan inti Sisitem hidrolik hanya pada mesin pres pipa hidrolik .
3. Pembahasan mesin bubut hanya pada cara kerja dan penggegunaan pada pembuatan pengikat kepala as dan pengancing pekas hidrolik.

**BAB II**

**TINJAUAN PUSTAKA**

**2.1. Pengertian Perawatan**

Perawatan adalah suatu kegiatan yang dilakukan oleh semua orang dari semua aktifitas yang fungsinnya untuk menjaga kualitas peralatan dan mesin agar berfungsi dengan baik dan dapat beropersi seperti sebelumnya. Oleh karena itu, perawatan dan perbaikan sangat perlu dilakukan apabila komponen-komponen mesin yang mengalami kerusakan tiba-tiba akan mengkibatkan aktifitas atau operasi mesin tidak berjalan dengan normal dan akan mengakibatkan kerugian besar.

**Macam-Macam Bentuk Perawatan**

Macam-macam bentuk perawatan adalah sebagai berikut :

a. Perawatan Preventif

Adalah pekerjaan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kerusakan, atau cara perawatan yang direncanakan untuk pencegahan (preventif).

b. perawatan korektif

Adalah perawatan yang dilakukan untuk memperbaiki suatu komponen mesin yang sudah terhenti/rusak.

c. Perawatan Berjalan

Adalah perawatan yang dilakukan selama mesin berjalan.

d. Perawatan Berhenti

Adalah perawatan yang dilakukan saat mesin berhenti.

e. Perawatan Parurat

Adalah pekerjaan perawatan dan perbaikan yang segera dilakukan karena kemacetan atau kerusakan yang tidak terduga.

Perawatan mempunyai 3 dasar penting dalam melakukan perawatan yaitu :

 1. Pemeriksaan

 2. Kebersihan

 3. Memberbaiki

**2.2. Pengertian Hidrolik**

 Salah satu cabang ilmu dalam bidang pesawat tenaga adalah pesawat tenaga hidrolik. Sistem hidrolik dapat dikatagorikan suatu alat yang modern, tetapi juga dikenal sangat kuno.

Penggunaan tenaga fluida yang bertekanan untuk menggerakan dan mengontrol gerakan-gerakan yang rumit dan komplek. Pembangkit tenaga yang cukup hebat dalam memberikan tenaga gerak adalah mesin uap, motor bakar, turbin air dan motor listrik, walaupun demikian sistem tenaga diatas masih mempunyai banyak kekurangan dalam hal fleksibilitas gerakan-gerakan yang dihasilkan.

 Tenaga hidrolik adalah salah satu dari alat yang paling serba guna dalam memodifikasi gerakan dan memindahkan tenaga saat ini. Ini terbukti dari sifat kekakuan seperti baja dan sifat fleksibilitasnya.

Dalam bentuk apapun cairan minyak hidrolik akan mengikuti bentuk yang ditempatinya , dan dapat dibagi dalam beberapa bagian . Setiap bagian melakukan kerja sesuai dengan ukuran yang ditempatinya, dan dapat disatukan kembali menjadi satu kesatuan.

Sistem hidrolik dan sistem pneumatic hampir sama terutama pada prinsip kerja dan komponen-komponen didalamnya.

Minyak oli adalah suatu media pemindah energi, sehabis dipakai dari elemen kerja (selinder) harus dikembalikan ketempat penampungan (reservoar), dan tidak dapat langsung dibuang keruang atmosphere seperti udara bebas pada pneumatic.

Hidrolik mekanik (mekanika fluida) dibagi menjadi dua bagian seperti :

1. Hidrostatik, yaitu mekanika fluida yang diam, contoh seperti pemindahan gaya dalam fluida pesawat tenaga hidrolik.
2. Hidromekanik, yaitu mekanika fluida yang bergerak (fluida yang mengalir) , perubahan energi aliran seperti turbin air.

Zat cair tidak mempunyai bentuk yang tetap, dan hanya membuat bentuk sesuai yang ditempatinya dan tidak bisa terkompresi, beda dengan fluida gas yang sangat mudah dikompresi. Tekanan zat cair diteruskan kesemua arah secara merata.

Karena sifat zat cair yang selalu menyesuaikan bentuk yang ditempatinya, sehingga akan mengalir ke semua arah dan dapat melewati dalam berbagai ukuran dan bentuk.

Adapun keuntungannya dari system hidrolik adalah sebagai berikut:

a.       Dapat menyalurkan torque dan gaya yang besar

b.      Pencegahan overload tidak sulit

c.       Kontrol gaya pengoperasian mudah dan cepat.

d.      Pergantian kecepatan lebih mudah

e.       Getaran yang timbul relatif lebih kecil

f.       Daya tahan lebih lama.

Namun system hydraulic ini juga mempunyai beberapa kekurangan yaitu:

a.       Peka terhadap kebocoran

b.      Peka terhadap perubahan temperature

c.       Kadang kecepatan kerja berubah

d.      Kerja system saluran tidak sederhana

Catatan: Gesekan aliran akan semakin besar jika:

- Bertambah panjangnya pipa atau hose

- Kecepatan oli

- Berkurang dengan besarnya diameter saluran.

- Berkurang karena temperatur oli

**2.2.1 Tekanan dan Gaya**

• Apabila suatu zat cair mendapat tekanan maka zat cair itu akan selalu mengalir melalui jalan yang termudah

• Karena sifat zat cair tersebut diatas adalah merupakan suatu kelemahan karena akan dapat merusak sistem, misalnya :

a.       Kebocoran pada fitting-fitting yang kendor

b.      Kebocoran pada seal-seal yang rusak

**Fluida Hidrolik**

Pada system hydraulic, fluida yang umum digunakan adalah oli. Oli yang umum digunakan adalah:

a.       Oli mesin ( *Engine oil*)

b.      Oli hydraulic (*hidrolik oil*)

**Oli Mesin (Engine Oil)**

Kekentalan (*viscosity*) oli mesin dinyatakan dalam SAE (*Society ofAutomotive Engineering*) dimana makin besar angkanya berarti oli mesin tersebut semakin kental. Contoh SAE 10, SAE 20, SAE 30.

Klasifikasi Oli mesin dinyatakan dalam API (*American Petrolium Institute*), dimana makin tinggi huruf akhir maka klasifikasi oli makin baik.

**Oli Hydraulic**

Pada oli hydraulic mempunyai kekentalan dan klasifikasi sebagaimana oli mesin, hanya tidak dinyatakan dalam SAE maupun kode API service.

Sifat oli pada system hidrolik:

 a.       Bersifat tidak dapat dimampatkan (*uncrompressible*).

 b.      Bersifat mudah mengalir (*fluidity*).

 c.       Harus stabil sifat fisika dan kimianya.

 d.      Mempunyai sifat melumasi.

 e.       Mencegah terjadinya karat.

 f.       Bersifat mudah menyesuaikan dengan tempat.

 g.      Dapat memisahkan kotoran kotoran.

Kerusakan Pada Oli.

Penggunaan oli hidrolik harus dijaga dari kerusakan, karena kerusakan oli hidrolik bisa mengakibatkan kerja yang tidak maksimal dari unit.

Berikut adalah beberapa penyebab kerusakan oli:

1. **Kontaminasi (*contamination*)**

Yaitu kerusakan yang diakibatkan pengaruh atau kesalahan dari luar luar oli tersebut.

1. **Deteriorasi (deterioration)**

Yaitu kerusakan oli yang disebabkan oleh pengaruh dari oli itu sendiri
Selanjutnya pada gambar berikut ditunjukan ganguan gangguan yang terjadi jika oli mengalami kerusakan.

Berikut ini Hal hal yang menyebabkan aliran fluida terhambat adalah:

a. Beban piston silinder, semakin besar beban semakin besar tekanan yang

dibutuhkan.

b. Jika ada back pressure, maka aliran akan terhambat.

c. Sirkuit hydraulic yang ada, hose, valve, fitting, filter dan orifice akan

menyebabkan gesekan dan fluida sulit untuk mengalir.

**2.2.2 Komponen-Komponen Dalam System Hidrolik**

Komponen hidrolik dalam system pemindah tenaga dengan system hidrolik sangat penting untuk diketahui, fungsi dan cara kerjanya. hidrolik sangatlah sederhana namun sangat lengkap dan mewakili sesuai dengan kerja komponen yang

Komponen

**a. Hidrolik Tangki / *Hydraulic Reservoir***

Tangki hydraulic sebagai wadah oli untuk digunakan pada sistem hidrolik.
Oli panas yang dikembalikan dari sistem/actuator didinginkan dengan cara menyebarkan panasnya. Dan menggunakan oil cooler sebagai pendingin oli, kemudian kembali ke dalam tangki

Gelembung-gelembung udara dari oli mengisi ruangan diatas permukaan oli.Untuk mempertahankan kondisi oli baik selama mesin operasi, dilengkapi dengan saringan yang bertujuan agar kotoran jangan masuk kembali tangki.

Hidrolik tangki diklasifikasikan sebagai *Vented Type reservoir* atau *pressurereservoir*, dengan adanya tekanan di dalam tangki, masuknya debu dari udara akan berkurang dan oli akan didesak masuk kedalam pompa.

**b. Pompa**

Pompa hydraulic berfungsi seperti jantung dalam tubuh manusia adalah sebagai pemompa darah

Pompa hidrolik merupakan komponen dari sistem hidrolik yang membuat oli mengalir atau pompa hidrolik sebagai sumber tenaga yang mengubah tenaga mekanis menjadi tenaga hidrolik.

Pompa hidrolik dapat dibeda kan atas :

1. Pompa vena

Ada beberapa tipe pompa Vane yang dapat diguna kan, antara lain :

1. Pompa Single Stage

Ada beberapa jenis pompa single stage menurut tekanan dan displacement (perpindahan) dan mereka banyak diguna kan diantara tipe-tipe lain sebagai sumber tenaga hidrolik.



Pompa singgel stage tekanan renda pompa singgel stage tekanan tinggi

1. Pompa ganda (double pump)

Pompa ini terdiri dari dua unit bagian operasi pompa pada as yang sama,dapat dijalankan dengan sendiri-sendiri dan dibagi menjadi dua tipe tekanan rendah dan tekanan tinggi.



Pompa Double pump

1. Pompa roda gigi (gear pump)
2. Pompa roda gigiexternal (*external gear pump*)

Pompa ini mempunyai konstruksi yang sederhana, dan pengoperasiannyajuga mudah. Karena kelebiha n-kelebihan itu serta daya tahan yang tinggiterhadap debu, pompa ini dipakai dibanya k peralatan kontruksi dan mesin-mesin perkakas



 b) Pompa roda gigiinternal(internal gear pump)

 Pompa ini mempunyai keunggulan pulsasi kecil dan tidak mengeluarkan suara yang berisik. Internal gear pump dipakai di mesin injection moulding dan mesin perkakas. Ukurannya kecil dibandingkan external gear pump, dan ini memungkinkan dipakai di kendaraan bermotor dan peralatan lain yang hanya mempunyai ruangan sempit untuk pemasangan.



**c. Motor**

Motor berfungsi sebagai pengubah dari tenaga listrik menjadi tenaga

mekanis. Dalam sistem hidrolik motor berfungsi sebagai penggerak utama dari semua komponen hidrolik dalam rangkaian ini. Kerja dari motor itu dengan cara memutar poros pompa yang dihubungka n dengan poros input motor. Motor yang digunaka n adalah motor AC 2 HP 1 fasa. **d. Saluran Hose, Pipa**

Ada tiga macam garis besar yang dipergunakan dalam penggambaran symbol grafik untuk melambangkan pipa, selang dan saluran dalam sehubungan dengan komponen-komponen hidrolik

1. Splid line digunkan melambangkan pipa kerja hidrolik. Pipa kerja ini menyalurkan aliran utama oli dalam suatu sistem hidrolik.
2. Dashed line digunakan untuk mlambangkan pipa control hidrolik. Pipa control ini menyalurkan sejumlah kecil oli yang dipergunakan sebagai aliran bantuan untuk menggerakkan atau mengendalikan komponen hidrolik.

**e. Silinder hidrolik**

Silider hidrolik merubah tenaga zat cair menjadi tenaga mekanik. Fluida yang tertekan , menekan sisi piston silinder untuk menggerakan beberapa gerakan mekanis.

**Singgle acting*cylinder***hanya mempunyai satu port, sehingga fluida bertekanan hanya masuk melalui satu saluran, dan menekan ke satu arah. Silinder ini untuk gerakan membalik dengan cara membuka valve atau karena gaya gravitasi atau juga kekuatan spring.

 **Double acting** cylinder mempunyai port pada tiap bagian sehingga fluida bertekanan bias masuk melalui kedua bagian sehingga bias melakukan dua gerakan piston.

**f. Pressure Control Valve**

Tekanan hidrolik dikontrol melalui penggunaan sebuah valve yang membuka dan menutup pada waktu yang berbeda berdasar aliran fluida by pass dari tekanan tinggi ke tekanan yang lebih rendah. Tanda panah menunjukan arah aliran oli. Pressure control valve bisanya tipe pilot, yaitu bekerja secara otomatis oleh tekanan hidrolik, bukan oleh manuasia. Pilot oil ditahan oleh spring yang biasanya bias di adjust. Semakin besar tegangan spring, maka semakin besar pula tekanan fluida yang dibutuhkan untuk menggerakan valve.

**g. Pressure Relief Valve**

Presure Relief Valve membatasi tekanan maksimum dalam sirkuit hidrolik dengan membatasi tekanan maksimum pada komponen-komponen dalam sirkuit dan di luar sirkuit dari tekanan yang berlebihan dan kerusakan komponen.

Saat Presure relief valve terbuka, Oli bertekanan tinggi dikembalikan ke reservoir pada tekanan rendah. Presure Relief valve biasanya terletak di dalam directional control valve.

**h. Directional Controll Valve.**

Aliran fluida hidrolik dapat dikontrol dengan menggunakan valve yang hanya memberikan satu arah aliran. Valve ini sering dinamakan dengan check valve yang umumnya menggunakan system bola.

Simbol directional control valve ada yang berupa gabungan beberapa symbol. Valve ini terdiri dari bagian yang menjadi satu blok atau juga yang dengan blok yang terpisah. Garis putus putus menunjukan pilot pressure. Saluran pilot pressure ini akan menyambung atau memutuskan valve tergantung dari jenis valve ini normaly close atau normally open.

valve akan terbuka. Ketika pressure sudah turun kembali maka spring akan mengembalikan ke posisi semula dibantu pilot line pasa sisi satunya sehingga aliran akan terputus. Valve ini juga umum digunakan sebagai flow divider atau sebagai flow control valve.

**i. Flow Control Valve**

Fungsi katup pengontrol aliran adalah untuk mengontrol arah dari gerakan silinder hidrolik atau motor hidrolik dengan merubah arah aliran oli atau memutuskan aliran oli.

Flow control valve ada beragam macam, tergantung dari berapa posisi, sebagai contoh:

Flow control valve dua posisi biasanya digunakan untuk mengatur aliran ke actuator pada system hidrolik sederhana.

Simbol symbol flow control valve dibawah ini menunjukan beberapa jenis cara pengoperasiannya, ada yang menggunakan handle, pedal, solenoid dan lain sebagainya.

**j. Flow Control Mechanis**

Ada kalanya system hidrolik membutuhkan penurunan laju aliran atau menurunkan tekana oli pada beberapa titik dalam sistem. Hal ini bias dilakukan dengan memasang restrictor. Restrictor digambarkan seperti pengecilan dalam system, dapat berupa fixed dan juga variable, bahakan bias dikontrol dengan system lain.

**k. pengkodisian zat cair**

Pengkodisian oli bisa dilakukan dengan berbagai cara, biasanya berupa filter, pemanas dan pendingin.

Ada 2 jenis saringan yang umum dipakai yaitu :

Strainer
Terbuat dari saringan kawat yang berukuran halus.

Saringan ini hanya memisahkan partikel-partikel kasar yang ada didalam oli.

Saringan ini biasanya di pasang di dalam reservoir tank pada saluran masuk ke pompa.

Filter :

Terbuat dari kertas khusus. Saringan ini memisahkan partikel-partikel halus yang ada di dalam oli Saringan ini biasanya terdapat pada saluran balik ke reservoir tank

**l. Akumulator**

Akumulator berfungsi sebagai peredam kejut dalam system. Biasanya akumulator terpasang paralel dengan pompa dan komponen lainnya. Akumulator menyediakan sedikit aliran dalam kondisi darurat pada sistem steering dan juga rem, menjaga tekanan konstan dengan kata lain sebagai pressure damper. Umumnya pada sistem hidrolik modern digunakan akumulator dengan tipe gas.

**2.3 Mesin pres pipa**

 Alat/mesin pres pipa besi merupakan salah satu alat/mesin tepat guna. Alat/mesin pengerol pipa adalah alat/mesin yang digunakan untuk pembengkokan pipa yang semula dalam bentuk lonjoran lurus berubah menjadi melengkung dan melengkungnya pipa ini disesuaikan sesuai kebutuhan dan kegunaan. Alat/mesin pres pipa ini menggunakan daya pompauntuk menyalurkan fluida (oli) ke selinder, melalui slang hidrolik sehingga vluida mekan as dalam silinder agar as bergerak maju untuk menekan benda kerja,

Konsep mesin pres pipa hidrolik didasarkan pada teori Pascal, yang menyatakan bahwa ketika tekanan diterapkan pada cairan dalam sistem tertutup, tekanan di seluruh sistem selalu tetap / konstan. Dengan kata lain,mesin pres pipa hidrolik adalah mesin yang memanfaatkan tekanan yang diberikan pada cairan untuk menekan, mengepres, membentuk sesuatu

Komponen-komponen penyusun mesin pres pipa hidrolik antara lain

 **Dudukan mesin**

 Adalah tempat di mana komponen-komponen pent

1. **Hidrolik Tangki / Hydraulic Reservoir**

Tangki hydraulic sebagai wadah oli untuk digunakan pada sistem hidrolik.

Oli panas yang dikembalikan dari sistem/actuator didinginkan dengan cara menyebarkan panasnya. Dan menggunakan oil cooler sebagai pendingin oli, kemudian kembali ke dalam tangki

1. **Silinder hidrolik**

Silider hidrolik merubah tenaga zat cair menjadi tenaga mekanik. Fluida yang tertekan , menekan sisi piston silinder untuk menggerakan beberapa gerakan mekanis. Silinderder yang di pakai dlm mesin pres pipa ini adalah

Singgle acting cylinder yang hanya mempunyai satu port, sehingga fluida bertekanan hanya masuk melalui satu saluran, dan menekan ke satu arah. Silinder ini untuk gerakan membalik dengan cara membuka valve atau karena gaya gravitasi atau juga kekuatan spring.

1. **Slang pipa**

Saluran-saluran (*lines*) berfungsi untuk menyalurkan oli ke berbagai komponen. Lines bisa disamakan dengan kabel pada rangkain listrik. Lines terdiri dari dua jenis yaitu tube yang terbuat dari besi dan hose yang terbuat dari karet yang diperkuat. Tetapi yang di gunakan sini adalah slang hose karena bersifat fleksibel

1. **fitting**

Fitting adalah komponen yang berfungsi untuk menyambung saluran-saluran dan antara saluran dengan komponen lain. Fitting atau coupling sangat banyak macamnya.

1. **pompa**

Pompa hydraulic berfungsi seperti jantung dalam tubuh manusia adalah sebagai pemompa darah

Pompa hidrolik merupakan komponen dari sistem hidrolik yang membuat oli mengalir atau pompa hidrolik sebagai sumber tenaga yang mengubah tenaga mekanis menjadi tenaga hidrolik

**Oli Hydraulic**

Pada oli hydraulic mempunyai kekentalan dan klasifikasi sebagaimana oli mesin, hanya tidak dinyatakan dalam SAE maupun kode API service.

Sifat oli pada system hidrolik:

**Pegas**

adalah benda [elastis](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Elastis&action=edit&redlink=1) yang digunakan untuk menyimpan [energi mekanis](https://id.wikipedia.org/wiki/Energi_mekanis). Pegas biasanya terbuat dari [baja](https://id.wikipedia.org/wiki/Baja). Pegas juga ditemukan di berbagai elemen mesi, pegas dalam mesin ini terdapat dalam silinder, yang terikat dengan as penekan benda kerja

**O-ring**

 o-ring/seal berfungsi untuk mencegah kebocoran antara dua part yang direkatkan dan diikat secara mekanikal, jika kedua part tersebut menempel tidak rata maka akan berakibat adanya kebocoran fluida ataupun gas.

**Poros/ as**

adalah salah satu Elemen Mesin yang berbentuk silindris memanjang dengan penampang yang biasanya berbentuk lingkaran yang memiliki fungsi sebagai penyalur daya atau tenaga melalui putaran atu dorongan

**2.4 pengertian pengecatan**

pengecatan adalah suatu jenis pelapisan permukaan dimana bahan pelapisnya telah diberi pewarna (cat). Pengecatan secara tradisional digambarkan sebagai suatu proses pewarnaan. Proses pengecatan tersebut biasa digunakan untuk pekerjaan akhir (finishing) produk-produk dari logam, kayu, plastic, dan lain-lain. Proses pengecatan merupakan suatu proses yang penting dalam industry automotif. Proses ini bertujuan untuk member penampilan yang menarik dan meyediakan lapisan perlindungan melawan cuaca dan karat.

 Cat dan industri pengecatan terdiri dari berbagai jenis operasi, mulai dari bervoleme besar original yang berjalan otomatis. Sistem monitor tertutup untk toko melakukan kontrak kerja dengan peralatan yang dioperasikan secara manual.

 Lapisan tipis cat konvensional hanya setebal rambut manusia,namun terdiri dari empat lapisan.dalam proses konvensional,sasis otomotif disiapkan untuk dicelupkan dalam elektrocoat dan kemudian proses primer dilakukan untuk memberikan perlindungan korosi. Untuk adhesi, lapisan dipangkang di atas sasisdidlam oven. Penampilan dantahan gores sasis ini di pangkang dalam oven untuk menyelesaikan hasil pengecatan.

**2.4.1 Sejarah automotive painting**

Sejak automobile pertama kali dibuat pada akhir tahun 1800, telah banyak berubahan pada teknologi cat untuk melindungi dan memperindah alt transportasi, dari produk alami hingga high tech polymer, pada tahun awal abad ke 20 teknologi automotive pain diawali dengan air-dry varnish system yang digunakan untuk mebel nyang terbuat dary kayu dan kereta kuda pilihan warna pada saat itu hanya warna hitam.

 Sejarah cat pelindung kembali lagi pada kereta kuda. Cat pelindung utama menggunakan lemak hewan. Kemudian digunakan lilin dan minyak. Lemak dan minyak digunakan untuk membantu memberkuat cat dari embun dan memelihara kayu dari panas.lemak dan minyak juga membantu memperhalus dan memperindah. Bahan-bahan initelah sering digunakan untuk memelihara dan melindungi produk mereka.

 Dalam menggunakan logam besi dan baja harus di cat untuk mencega terjadinya korosi dan karat.

 Kekurangan Dari cat ini adalah mudah digunakan ,lebih tahan lama dan cepat kering , sehingga menjadi rintangan yang nyata dalam efesiensi pada produksi mesin-mesin. Seperti dalam kemajuan ilmu kimia yang ditemukan didalam laboratorium , kemajuan teknologi pengecatan sudah tinggal zaman. Pada tahun 1923 E.L Dupont de Nemours mengembangkan system nitro cellulose lacquer, yang menawarkan pilihan bayak warna dan lebih mudah mengaplikasikanya dengan menggunakan spray guns. Akan tetapi sistem lacquer membutukan aplikasi spry 3 sampai 4 lapisan cat untuk memprole atau mendapatkan hasil yang diingginkan.

 Nitrocellulose paints dalam menggunakan aplikasi spray dan waktu pengeringan cukup signifikan dengan waktu yang lebih pendek. Keuntungan kainya adalah jumlah warna yang tersedia lebih banyak . ilmu kimia memberikan kontribusi kepada industry automotive dengan menghasilkan alkyd resins. Alkyd resin digunakan dalam pembuatan alkyd enamels. Alkyd resins di peroleh dari glycerin yang diproses dari hewan dan tumbuhan. Glycerin merupakan bahan utama yang digunakan dalam bahan peledak dan dalam zat pelarut yang digunakan dalam cat.

 Alkyd enamels dikenal dengan cepat kemampuanya untuk diakui seprti pemrosesan modern automotive finising sebelum berkembangya proses pengecatan alkyd enamels lebih tahan lama dan tentu saja lebih cepat.

 Arcrylic lacquers menawarkan daya tahan dan kecerahan yang lebih baik serta warna yang tept terutama metalliccs.

 Keuntungan dari dua lapisan sistem ini banyak. Ini sangat meningkatkan gloss of paint,yang tidak tertandingi oleh sistem cat lain

**2.4.2 Fungsi pengecatan**

 Adapun fungsi pengecatan untuk bahan logam maupun non logam adalah sebagai berikut :

 a. fungsi dekorasi (hiasan)

 pengecatan bertujuan untuk melindungi bendah/barang yang di cat

 sehingga barang yang mempunyai nilai seni ekonomi dan daya tarik

 lebih tinggi dibandingkan sebelumnya.

 b. fungsi pelindung

 pengecatan bertujuan untuk melindungi permukaan bahan material yang

 di cat terutama pada bahan logam , perlindungan ini untuk menghambat

 terjadinya korosi akibat pengaru cuaca / lingkungan sekitar, sehingga

 dapat memperpanjang usia logam tersebutb dari korosi atau karat.

 c. Fungsi khusus

 pengecatan yang di gunakan untuk tujuan-tujuan khusus seperti,

 pemantulan cahaya ,isolasi dan peredam suara.

**2.4.3 Penggolongan cat berdasarkan fungsi**

adapun penggolongan cat berdasarkan fungsi adalah sebagai berikut :

 a. top coat, yaitu lapisan terluar yang langsung terlihat oleh mata.

 b. Under coat, yaitu lapisan yang ada dibawah lapisan top coat.

 c. primer yaitu under coat yang digunakan untuk menghambat proses

 korosi dan menambah daya rekat cat pada permukaan logam.

 d. surface, yaitu cat under coat yang digunakan untuk mengisi permukaan

 yang tidak sempurna. Surface diformulasikan sedemikian rupa sehingga

 melalui pengecatan surface dapat diperoleh permukaan yang halus

 sebelum lapisan top coat diaplikasikan.