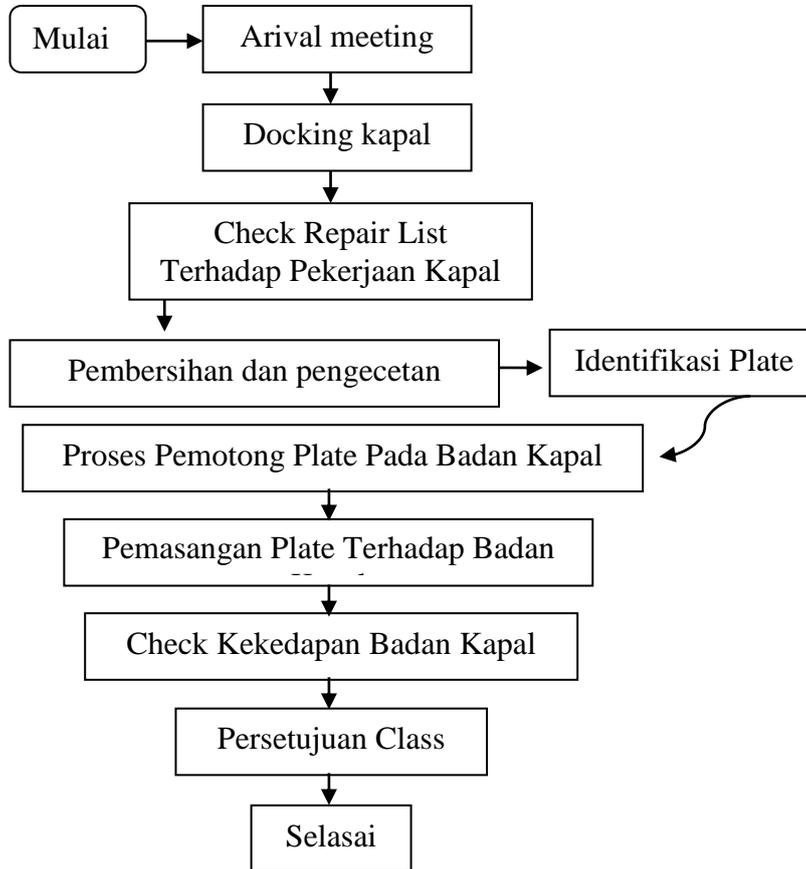


BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Urutan Proses Reparasi kapal di galangan



Gambar 2.1. Urutan Proses Reparasi Galangan Menengah
(Sumber Rule ABS ,2014)

2.2. Docking Kapal

Proses pengedockan kapal di galangan di PT. ASSI ada 2 dock yaitu Floating Dock yang berkapasitas 1000 DWT dilengkapi dengan dua crane, Slip Way dengan kapasitas docking 1200 DWT (www.PT.ASSI.com) untuk dock slip way masih tergantung dengan pasang surut air laut. Dengan docking tersebut untuk mempermudah perbaikan kapal di bawah garis air , adapun kelengkapan kapal sebelum proses docking dimulai diantara lain :

- a. Gambar general arrangement kapal yang sudah akan naik disederhanakan oleh juru gambar sarana laut, agar dapat menentukan letak-letak keel dan side blok sesuai dengan bentuk lambung kapal.

- b. Gambar sederhana (doking plan) tadi diberikan kepada orang lapangan yang berada di dok agar dapat di baca dengan mudah untuk peletakan blok-blok sesuai badan kapal.
- c. Setelah peletakan blok selesai sesuai bentuk badan kapal, dock apung di tenggelamkan dengan cara memompa air kedalam pontoon dok dari control room.
- d. Sarat dok apung di sesuaikan dengan sarat kapal yang akan naik .
- e. Agar posisi kapal tepat pada blok-blok yang telah di rencanakan maka ada 3 orang yang mengatur posisi tersebut 1 orang di tengah mengawasi centre line kapal tepat pada keel blok, 2 orang dari kiri dan kanan mengawasi bagian plimsol kapal.
- f. kapal di masukan dengan cara didorong masuk ke floating dok menggunakan kapal tugboat.
- g. Pada saat bagian haluan kapal mulai masuk ke floating dok maka tali haluan di lempar kedok, begitu pula saat bagian buritan masuk ke floating dok, tali ini digunakan untuk mempertahankan posisi kapal sesuai dengan posisi yang diinginkan.
- h. Untuk kapal-kapal khusus seperti kapal KRI yang punya banyak peralatan dibawah badan kapal seperti sonar atau kapal yang baru pertama kali naik dok dan kapal yang memiliki lambung berbentuk V maka akan memerlukan sideblok yang tinggi sehinga dibutuhkan penyelam untuk membantu pengedokan.
- i. Setelah kapal berada pada posisi yang tepat, air di dalam ponton-ponton floating dok dikeluarkan dengan memompa nya keluar, yang dikendalikan dari ruang control. Pada saat proses pemompaan air keluar posisi kapal selalu diperhatikan agar tidak berubah-berubah sampai kapal berdiri dengan tegak di atas stop block.
- j. Pembersihan Kapal

Setelah kapal dinaikkan di atas dok, sebelum melakukan pergantian plat kita terlebih dahulu membersihkan badan kapal, fungsi dari pembersihan badan kapal ini untuk menghilangkan hewan laut, seperti teripang dan lain-lain. Untuk pembersihan badan kapal terdiri berbagai cara, antara lain:

Fungsi skrap yaitu untuk menghilangkan kotoran dan binatang laut yang menempel di bagian lambung kapal yang akan direparasi atau kapal yang akan melakukan pengedokan.

Menggunakan hidrojet, yang merupakan alat pembersih yang menggunakan air. Dalam prosesnya, ada dua (2) jenis air yang di gunakan, yaitu; air laut dan air tawar. Air laut di gunakan untuk melepaskan jasad – jasad laut yang menempel pada kapal sehingga dapat mengganggu pengecekan menggunakan ultrasonik. Setelah itu, dilakukan dengan menggunakan air tawar sebagai sarana bilas, agar bagian bawah garis air dapat dilakukan pengecekan dengan menggunakan ultrasonic.

2.3. Pembersihan dan Pengecatan Badan Kapal

A. Pembersihan Badan Kapal

Sebelum dilakukan reparasi badan kapal dibersihkan dulu dari binatang dan tumbuhan laut yang menempel pada pelat badan kapal. Peralatan yang digunakan antara lain : sekrap besar dan kecil, tangga kayu, unit blasting, pasir blasting, air tawar. Pembersihan dimulai dengan mensekrap sampai binatang dan tumbuhan laut terlepas dari pelat badan kapal. Dilanjutkan dengan sandblasting kemudian dibersihkan dengan menyemprotkan air tawar dan dikeringkan.

B. Blasting

Blasting merupakan suatu metode pembersihan permukaan benda kerja dengan cara menyemprotkan pasir (steel grade) bertekanan tinggi ke benda kerja.

Jenis-jenis pasir yang digunakan adalah :

- Pasir silika / kwarsa : Satu kali pakai
- Steel great : Bisa dipakai berulang-ulang
- Overslag : bisa dipakai 2 kali, yang pertama untuk menghilangkan cat sedangkan yang kedua untuk meratakan.
- Streal plate

Alat-alat utama yang digunakan untuk blasting adalah:

1. Compressor sebagai media utama untuk penekanan udara.
2. Tandon angin sebagai tempat untuk penyimpanan angin.
3. Separator sebagai alat untuk menyaring udara dari minyak dan air
4. Pot Blast sebagai tangki untuk menyimpan pasir (steel grade)
5. Selang Blasting (blast hawse)
6. Nozle.

Sedangkan tools pendukung lain yakni:

1. Valve (katub-katub)
2. Holder (Ditempatkan antara nozzle dan blast hose)
3. T - Pipe (pencampuran angin dengan pasir)
4. Kopleng (sambungan selang)

Alat keselamatan kerja untuk proses blasting adalah

1. APD (Alat Pelindung Diri) standart
2. Respirator (alat Bantu pernafasan)
3. Depment valve (katub yang dioperasikan langsung oleh blaster)



Gambar 2.2.B Proses Blasting

C. Pengecatan Badan Kapal.

Pengecatan badan kapal dapat dilakukan dengan kuas cat, roller maupun unit semprot cat sesuai dengan tingkat daerah kesulitan pengecatan. Jenis cat yang digunakan adalah : cat dasar, cat AC (anti corrosive/anti karat) dan cat AF (anti folling/anti binatang atau tumbuhan laut). Pengecatan dilakukan setelah badan kapal selesai diblasting. Sebelum dicat, badan kapal harus benar-benar bersih dari debu atau sejenisnya. Karena apabila masih ada debu yang menempel kemudian dicat akan menimbulkan kondensasi yang lama kelamaan

akan menyebabkan munculnya blistering (lubang-lubang kecil karena catnya terkelupas). Badan kapal dibagi menjadi 3 bagian, yaitu bagian bottom (bagian yang tercelup air), bottop, dan bagian top side. Urutan pengerjaan coating pada masing – masing bagian berbeda-beda.

Untuk bagian bottom urutannya, yaitu :

- Pembersihan binatang laut yang menempel pada badan kapal dengan cara di scrub.
- Setelah itu badan kapal dicuci menggunakan air tawar dengan tujuan untuk mengurangi kadar garam.
- Kemudian dilakukan sand blasting. Sand blasting ini dibedakan menjadi 2 yaitu full blast dan sweep spot. Full blast semua pelat di blasting sampai cat pada pelat terkelupas, sedangkan sweep spot di blasting hanya pada bagian yang berkarat dan bagian yang tidak berkarat cukup di sweep saja. Untuk proses sweep spot lapisan AC (Anti Corrosion) pada cat sebelumnya harus terkelupas agar cat primer bisa menempel pada pelat.
- Setelah dilakukan blasting langkah selanjutnya adalah pengecatan pada badan kapal dengan cat primer atau disebut lapisan AC (Anti corrosion) lapis pertama dengan ketebalan kurang lebih 150 mikron.
- Setelah itu dicat dengan menggunakan sealer atau disebut lapisan AC lapis ke dua dengan ketebalan kurang lebih 100 mikron.
- Kemudian di cat dengan AF (Anti Fouling) lapis pertama
- Langkah terakhir adalah pemberian AF (Anti Fouling) lapis kedua. Pemberian Anti folling ini bertujuan untuk mengurangi binatang laut yang menempel pada badan kapal.



Gambar 2.2.C Proses Pengecatan

Untuk pengecatan pada bagian boottop, langkah-langkahnya sama dengan pengecatan pada bagian bottom. Dalam pengecatan, daerah ini merupakan

daerah yang kritis karena pada daerah ini kadang tercelup air (saat muatan penuh) dan kadang tidak tercelup air (saat muatan kosong), jadi pemberian AFnya tidak konvensional melainkan menggunakan self polishing. Sedangkan pada bagian top side langkah-langkahnya juga sama, namun pada daerah ini tidak perlu di cat AF karena pada bagian ini tidak tercelup air.

Hal – hal yang perlu diperhatikan dalam coating :

- Campuran cat.

Campuran cat menggunakan 2 komponen yaitu base (cat itu sendiri) dan pengeras, namun ada juga yang menggunakan satu komponen (rubber)

- Interval antara langkah satu dengan langkah berikutnya antara 4 jam – 3 hari.

- Kelembaban.

Batas maksimal kelembaban kurang lebih 85%

- Dry – wet

- Suhu pelat

- Suhu udara

- Dew point (selisih antara suhu pelat dengan suhu udara) maksimal 3° C

- Tekanan ideal yang digunakan kurang lebih 7,5 kg/cm³

- Tebal pengecatan minimal 400 mikron (dengan alat ukur elcometer)



*Gambar 2.2 Elcometer
(metode pengecatan 2013)*

2.4 Arrival Metting

Tujuan Arrival Metting adalah membahas semua pekerjaan yang ada di dalam Repair List dan pekerjaan tambahan atau pengurangan pekerjaan yang telah disetujui oleh Owner, ABK dan Marketing.

2.5 Jenis – jenis Identifikasi Plate

a. Pengurangan tebal plate

Sebelum dilakukan pengelasan tebal kulit, ditentukan terlebih dahulu titik-titik yang dicurigai mengalami pengurangan ketebalan dengan menggunakan palu ketok. Kemudian disediakan alat yang akan digunakan anatar lain : Unit Ultrasonic Test, gerinda, paselin, palu dan tangga. Untuk mempermudah pekerjaan dibantu dengan gambar rencana umum dan gambar kerja (Bukaan kulit lambung) untuk meletakkan titik-titik yang akan diuji ketebalannya. Titik-titik uji yang telah ditentukan digerinda sampai terlihat warna pelat aslinya. Kemudian dipaselin untuk mencegah karat. Pekerjaan selanjutnya dengan bantuan unit ultrasonic test, tester pada bagian yang telah digerinda dengan cara menempelkan kabel dari alat tersebut pada titik uji. Maka jarum skala akan menunjukkan skala ketebalan pelat dalam satuan milimeter. Setelah diketahui ketebalannya kita bandingkan dengan tebal pelat semula. Apabila tebal pelat setelah diuji ketebalannya berkurang $>20\%$ dari tebal pelat semula, maka perlu dilakukan replating.



Gambar 2.5. Hasil Ultrasonic Test Badan Kapal

b. Deformasi pada plate

Kapal yang mengalami kerusakan akibat adanya gaya dari luar misalnya kapal kandas atau tertabrak karang atau dermaga sehingga pelat kapal mengalami gaya yang begitu besar sehingga pelat kapal mengalami deformasi atau kelengkungan namun ada juga penyebab lain yaitu kelengkungan atau deformasi pada kapal karena pelaksanaan teknik pengerjaan pelat yang tidak sesuai prosedur sehingga mengakibatkan terjadinya pelat deformasi kebocoran Pelat yang tercelup pada air laut yang di tempeli oleh binatang, tiram dll- dan tumbuhan laut biasanya pelat tersebut terdapat alat yang berbentuk lekungan lekungan kecil jika hal ini di biarkan dan tidak segera di perbaiki maka dalam 1 waktu yang panjang bisa menyebabkan kebocoran pada plate.

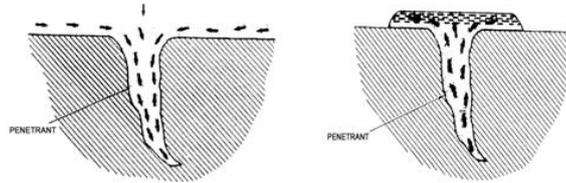
c. Keretakan permukaan plate

Pengevaluasian atau inspeksi terhadap suatu diskontinuitas pada konstruksi yang menggunakan material logam, sebaiknya dilakukan secara rutin, untuk mengurangi resiko terjadinya kecelakaan kerja, dan juga akan mempermudah perawatannya. Untuk melakukan pengevaluasian atau inspeksi tersebut diperlukan suatu metoda pengujian yang sekiranya mampu mendeteksi keberadaan diskontinuitas pada suatu logam material.

Uji *liquid penetrant* merupakan salah satu metoda pengujian jenis NDT (*Non-Destructive Test*) yang relatif mudah dan praktis untuk dilakukan. Uji *liquid penetrant* ini dapat digunakan untuk mengetahui diskontinuitas halus pada permukaan seperti retak, berlubang atau kebocoran. Pada prinsipnya metoda pengujian dengan *liquid penetrant* memanfaatkan daya kapilaritas.

Liquid penetrant dengan warna tertentu (merah) meresap masuk kedalam diskontinuitas, kemudian *liquid penetrant* tersebut dikeluarkan dari dalam diskontinuitas dengan menggunakan cairan pengembang (*developer*) yang warnanya kontras dengan *liquid penetrant* (putih). Terdeteksinya diskontinuitas adalah dengan timbulnya bercak-bercak merah (*liquid penetrant*) yang keluar dari dalam diskontinuitas

Diskontinuitas yang mampu dideteksi dengan pengujian ini adalah diskontinuitas yang bersifat terbuka dengan prinsip kapilaritas seperti pada Gambar 4.1.



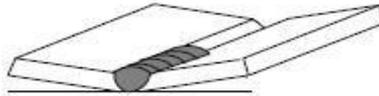
Gambar 2.5 Proses kapilaritas pada *specimen* uji

Deteksi diskontinuitas dengan cara ini tidak terbatas pada ukuran, bentuk arah diskontinuitas, struktur bahan maupun komposisinya. *Liquid penetrant* dapat meresap kedalam celah diskontinuitas yang sangat kecil. Pengujian *penetrant* tidak dapat mendeteksi kedalaman dari diskontinuitas. Proses ini banyak digunakan untuk menyelidiki keretakan permukaan (*surface cracks*), kekeroposan (*porosity*), lapisan-lapisan bahan, dll. Penggunaan uji *liquid penetrant* tidak terbatas pada logam *ferrous* dan *non ferrous* saja tetapi juga pada *ceramics, plastic, gelas*, dan benda-benda hasil *powder metalurgi*.

Penggunaan uji *liquid penetrant* ini sangat terbatas, misalnya:

- a. Keretakan atau kekeroposan yang ada dapat dideteksi jika keretakan tersebut merambat hingga ke permukaan benda. Sedangkan keretakan yang ada dibawah permukaan benda, tidak akan terdeteksi dengan menggunakan metoda pengujian ini.
- b. Pada permukaan yang terlalu kasar atau berpori-pori juga dapat mengakibatkan indikasi palsu.
- c. Metoda pengujian ini tidak dianjurkan untuk menyelidiki benda-benda hasil hasil *metallurgy* yang kurang padat.
- d. Kerusakan sambungan *welding*
 1. Distorsi Pada Pengelasan

Distorsi (*distortion*) merupakan cacat las yang terjadi akibat kontraksi logam las selama pengelasan yang mendorong/menarik benda kerja untuk bergerak



Gambar 2.5 Distorsi

Penyebab Distorsi

Distorsi pada pengelasan terjadi karena:

Heat input yang terlalu besar.

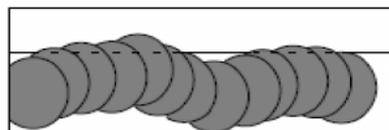
Solusi Pencegahan

Agar terhindar dari distorsi, anda dapat lakukan:

Meningkatkan kecepatan pengelasan, Gunakan arus listrik yang lebih kecil, Membuat *tack weld*, Gunakan *clamp* untuk menahan benda kerja, Las dalam segmen yang kecil, tunggu hingga dingin kemudian lanjutkan las kembali.

2. Manik – Manik Welding Kurang Rapi

Manik-manik las kurang rapi terjadi ketika logam las tidak sejajar dan tidak dapat mencakup sambungan yang dibentuk oleh benda kerja. Selain itu, tinggi logam las yang berbeda (naik turun) juga menandakan bahwa manik-manik las kurang rapi.



Gambar 2.5 Manik – manik las yang tidak sejajar

Penyebab Manik Las Kurang Rapi

Penyebab kurang rapinya manik-manik las yaitu:

Tangan *welder* yang kurang stabil.

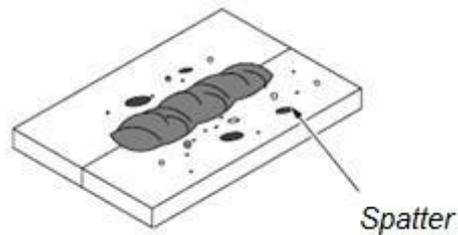
Solusi Pencegahan

Solusi yang dapat dilakukan:

Gunakan dua tangan untuk menjaga kestabilan dalam mengelas.

3. Spatter Yang Berlebihan

Spatter merupakan bintik-bintik kecil logam las akibat cairan elektroda yang ditetaskan berupa semprotan (*spray*).



Gambar 2.5 Spater Yang Berlebihan

Penyebab *Spatter*

Spatter disebabkan oleh:

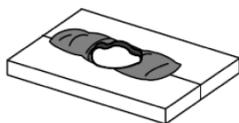
Arc length terlalu besar.

Solusi Pencegahan

Hal yang harus dilakukan supaya mencegah *spatter* yaitu: Memperkecil *arc length*, menjaga *arc length* selalu tepat.

4. Benda Kerja Yang Berlubang

Lubang pada benda kerja terjadi ketika logam las mencair hingga memakan benda kerja sampai tidak ada sisa lagi.



Gambar 2.5 Benda Kerja yang Berlubang

Penyebab Terbentuknya Lubang

Lubang terbentuk karena:

Heat input terlalu besar.

Solusi Pencegahan

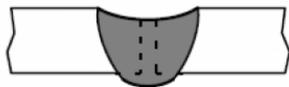
Pencegahan yang bisa anda lakukan:

Kecilkan arus listrik, bila perlu gunakan elektroda yang lebih kecil.

Percepat kecepatan pengelasan.

5. Cacat Las dengan Penetrasi Berlebihan

Cacat las jenis ini terjadi di mana logam las mencair melewati tebal benda kerja dan tergantung pada bagian bawah hasil pengelasan.



Gambar 2.5 Las yang Mengalami Penetrasi Berlebih

Penyebab Penetrasi Berlebih

Hal yang menyebabkan penetrasi berlebih antara lain: *Heat input* yang terlalu besar. Teknik pengelasan yang kurang tepat.

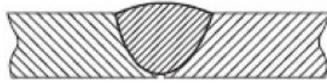
Solusi Pencegahan

Pencegahan yang bisa dilakukan antara lain: Kecilkan arus listrik, jika perlu gunakan elektroda yang lebih kecil. Percepat kecepatan pengelasan.

6. Lack Of Penetration

Cacat las jenis ini terjadi karena logam las gagal mencapai *root* (akar) dari sambungan dan gagal menyambungkan permukaan *root* secara menyeluruh. Hal ini disebabkan karena kesalahan dalam memilih ukuran elektroda, arus listrik yang terlalu kecil, dan rancangan sambungan yang kurang memadai. Kurang penetrasi sering dialami pada pengelasan posisi vertikal dan *overhead*.

Pada gambar berikut nampak logam las tidak menutupi bagian bawah (akar) sambungan.



Gambar 2.5 Cacat Las Kurang Penetrasi

Penyebab Kurang Penetrasi

Cacat jenis ini disebabkan antara lain oleh:

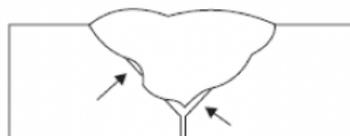
Persiapan sambungan (*groove*) pada benda kerja yang tebal kurang memadai atau bahkan tidak dilakukan. *Heat input* kurang besar. Teknik pengelasan kurang tepat.

Solusi Pencegahan

Pencegahan yang dapat dilakukan untuk menghindari kurangnya penetrasi antara lain: Pembuatan *groove* harus tepat di mana mampu menyediakan akses ada bagian bawah sambungan. Tingkatkan arus listrik, bila perlu gunakan elektroda yang lebih besar. Kontrol kondisi busur las, kurangi kecepatan pengelasan.

7. Lack Of Fusion

Cacat las ini terjadi karena logam las dan benda kerja gagal menyatu. Cacat jenis ini bisa terjadi akibat benda kerja yang kurang panas atau permukaan benda kerja yang kurang bersih.



Gambar 2.5 *Lack of Fusion*

Penyebab Las Kurang Menyatu

Penyebabnya antara lain:

Heat input terlalu rendah.

Benda kerja kotor dan Teknik pengelasan kurang tepat.

Solusi Pencegahan

Pencegahan yang dapat dilakukan yakni: Tingkatkan arus listrik, bila perlu ganti dengan ukuran elektroda yang lebih besar. Posisikan elektroda tepat pada sambungan. Kontrol sudut elektroda dengan tepat. Bersihkan benda kerja dari oli, minyak, embun, kotoran, dan cat sebelum anda mengelas.

8. Slag Inclusion

Slag inclusion adalah salah satu jenis cacat pada las. *Slag inclusion* merupakan oksida dan benda non logam lainnya yang terjebak pada logam las. *Slag inclusion* bisa disebabkan oleh kontaminasi dari udara luar atau *slag* yang kurang bersih ketika mengelas dengan banyak lapisan (*multi pass*).



Gambar 2.5 *Slag Inclusion*

Penyebab Slag Inclusion

Slag inclusion disebabkan oleh: Benda kerja yang kotor.

Solusi Pencegahan

Pencegahan yang dapat dilakukan: Bersihkan terlebih dahulu slag yang menempel sebelum mengelas pada lapisan di atasnya.

9. Porosity

Porosity adalah salah satu jenis cacat pada las. *Porosity* merupakan sekelompok gelembung gas yang terjebak di dalam lasan. *Porosity* bisa terjadi karena proses pemadatan yang terlalu cepat. *Porosity* berupa rongga-rongga kecil berbentuk bola yang mengelompok pada lokasi-lokasi lasan. Terkadang

terjadi rongga besar berbentuk bola yang tunggal atau tidak mengelompok. Rongga besar tersebut adalah *blow hole*.



Gambar 2.5 *Porosity*

Penyebab *Porosity*

Porosity dapat terjadi akibat:

Arc length terlalu panjang. Benda kerja kotor.

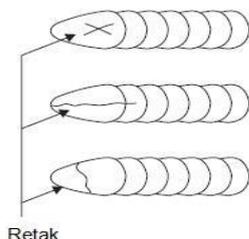
Elektroda basah/lembab.

Solusi Pencegahan

Pencegahan yang dapat dilakukan supaya tidak terjadi *porosity* antara lain: Jaga *arc length* selalu tepat. Bersihkan benda kerja dari minyak, oli, cat, debu, lapisan, *slag*, embun, dan kotoran sebelum melakukan pengelasan. Gunakan elektroda yang kering.

10. Crack

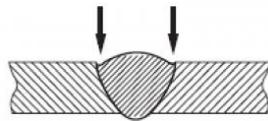
Retak adalah salah satu dari beberapa jenis cacat las. Retak merupakan putusnya benda kerja akibat tegangan. Retakan sering terjadi pada lasan maupun bagian benda kerja yang dekat dengan lasan. Retakan yang sering terjadi berupa retakan yang sangat sempit, walaupun tidak menutup kemungkinan terjadi retakan yang luas. Retakan dibagi dalam tiga jenis yakni: retakan panas, retakan dingin, dan *macrofissure*.



Gambar 2.5 Crack

11. Undercut

Undercut adalah salah satu jenis cacat las. *Undercut* merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan sebuah alur (*groove*) benda kerja yang mencair dan terletak pada tepi/kaki lasan (manik-manik las) di mana alur benda kerja yang mencair tersebut tidak terisi oleh cairan las. *Undercut* menyebabkan slag terjebak di dalam alur yang tidak terisi oleh cairan las.



Gambar 2.5 Undercut

d. Korosi pada plate

Pelat kapal yang mengalami korosi dibagian permukaan pelat akan timbul karat yang lama kelamaan semakin tebal yang membuat pelat itu semakin menipis karat ini diakibatkan karena terjadinya peristiwa reaksi kimia antara air laut yang mengandung garam dengan udara yang ada di dalam air maupun udara bebas serta Pelat kapal akan beroksidasi dengan udara yang ada di air laut maupun udara bebas sebenarnya proses oksidasi ini membutuhkan 1 waktu yang lama namun karena adanya air laut yang merupakan katalisator yang baik antara udara bebas dengan pelat maka proses oksidasi ini menjadi lebih tepat sehingga dengan adanya ini pelat kapal yang terbuat dari baja akan termakan karat.

2.6 Proses Pemotongan Plate Pada Badan Kapal

Sebelum melakukan pelepasan plat yang akan diganti kita harus menyiapkan alat- alat pendukung proses pelepasan plat yang teridentifikasi direpair oleh QC dan BKI antara lain:

- a. Las pemotong OAW (untuk memotong plate yang akan diganti)
- b. Crane (untuk mengangkat plat yang telah dipotong dan untuk mengangkat plat

yang akan dipasang)

c. Palu

Setelah peralatan disiapkan dan plate telah siap dilepas maka proses pelepasannya sebagai berikut:

Pemberian kupingan pada plat yang akan di lepas bertujuan untuk menahan plat yang akan di lepas.dan untuk memasang keel crane. Pemotongan plate dengan menggunakan mengunkan mesin oaw (oxigenactylen welding) dengan nyala api oksidasi

Pelepasan plat secara manual.



Gambar 2.6. Proses pelepasan plate

Sumber : Floting Dock PT.ASSI tanggal 21 Maret 2016

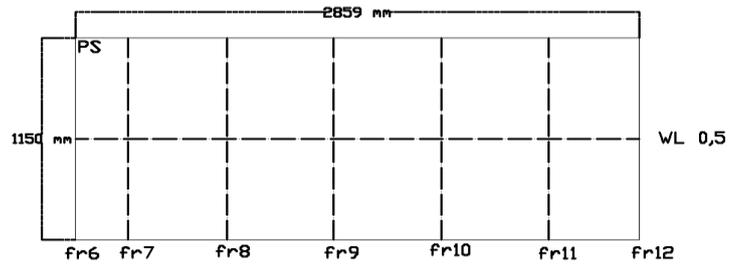
2.7 Pemasangan Plate Terhadap Badan Kapal

Metode pemasangan plate

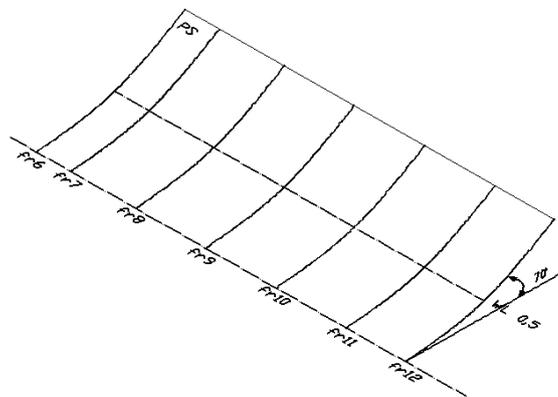
Proses Bending :

1. Marking lekukan dengan menggunakan mal.
2. Penentuan titik pusat bending dengan mal.
3. Pembentukan plat yang telah ditentukan malnya di bengkel produksi.
4. Peletakkan plate pada area yang akan diganti.

Pada tahap mal disesuaikan dengan bentuk body plan



Gambar 2.7.1 Marking Plate



Gambar 2.7.2. Marking Plate Bending

Setelah plate yang akan diganti telah dibuat dan ukuran telah sesuai dengan apa yang diinstruksikan, maka plate siap dipasang dengan menggunakan *welding*, adapun urutan pemasangannya dijelaskan sebagai berikut : Membersihkan daerah plat yang akan dipotong. Kemudian plate dipotong dengan menggunakan mesin potong. Plate pengganti disiapkan kemudian dibantu dengan menggunakan chain block



Gambar 2.7.3. Pemasangan Plate

Sumber : Floting Dock PT.ASSI tanggal 21 Maret 2016

2.9 Check Kecedapan Plate

Setelah proses penggantian plate selesai dilakukan maka dilakukan proses testing kekedapan plate dengan menggunakan kapur dengan air yang di oleskan ke bagian permukaan *welding* sampai merata, ditunggu hingga sampai kapur tersebut kering, Untuk bagian permukaan yang atas disemprot solar hingga solar tersebut meresap ke permukaan yang telah diberikan kapur tersebut, proses peresapan tersebut \pm 4 jam. Qc bisa melakukan pengecekan *welding*.



Gambar 2.9 Cop Test

Sumber : Cop Test tanggal 06 Maret 2016

2.10 Persetujuan Class

Setelah proses reparasi selesai dilaksanakan maka dari pihak owner memanggil pihak ke 3 yaitu class (Surveyor). Class inspection ke kapal mulai pengecekan mulai dari hasil replating, pekerjaan outfitting, valve- valve, permesinan, shaft propeller. Dari rangkaian inspection bila semua di selesaikan maka pihak class akan memberikan sertifikat docking bahwa kapal tersebut sudah layak berlayar setelah melakukan sea trial dengan class.

2.11 Pengertian SOP

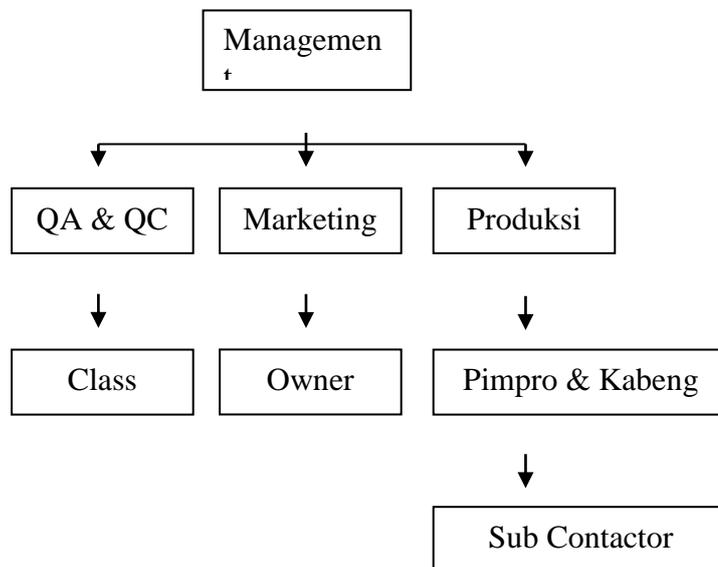
Standart Operating Prosedure (SOP) adalah serangkaian instruksikerja tertulis yang dibakukan (terdokumentasi) mengenai proses penyelenggaraan administrasi perusahaan, bagaimana dan kapan harus dilakukan, dimana dan oleh siapa dilakukan, Menurut Tjipto Atmoko, Standart Operasional Prosedur merupakan suatu pedoman atau acuan untuk melaksanakan tugas pekerjaan sesuai dengan fungsi dan alat penilaian kinerja instansi pemerintah berdasarkan indikator! indikator teknis,

administrati dan prosedural sesuai tata kerja, prosedur kerja dan sistem kerja pada unit kerja yang bersangkutan, adapun juga manfaat dari SOP adalah:

2.11.1 Manfaat Standar Operasional Prosedur

- a. sebagai standarisasi cara yang dilakukan pegawai dalam menyelesaikan pekerjaan yang menyelesaikan tugasnya.
- b. Mengurangi tingkat kesalahan dan kelalaian yang mungkin dilakukan oleh seorang pegawai dalam melaksanakan tugas.
- c. Meningkatkan efisiensi dan efektifitas pelaksanaan tugas dan tanggung jawab individual pegawai dan organisasi secara keseluruhan.
- d. Membantu pegawai menjadi lebih mandiri dan tidak bergantung pada interensi manajemen, sehingga akan mengurangi keterlibatan pimpinan dalam pelaksanaan proses sehari-hari.
- e. Meningkatkan akuntabilitas pelaksanaan tugas.
- f. Menciptakan ukuran standar kinerja yang akan memberikan pegawai cara konkrit untuk memperbaiki kinerja serta membantu mengevaluasi usaha yang telah dilakukan.
- g. Memastikan pelaksanaan tugas penyelenggaraan pemerintahan dapat berlangsung dalam berbagai situasi.
- h. Memberikan informasi mengenai kualifikasi kompetensi yang harus dikuasai oleh pegawai dalam melaksanakan tugasnya.
- i. Memberikan informasi dalam upaya peningkatan kompetensi pegawai.
- j. Memberikan informasi mengenai beban tugas yang sesuai.

2.11.2 Distribusi Penyampaian SOP terhadap Karyawan dan Pekerja.



Gambar 2.11.2. *Flow chart Ditribusi SOP*
(*website pt.assi .com*)

Dari *Flow chart* dapat di terangkan mulai dari management telah dibuat dan disepakasi bersama. SOP tersebut di distribusikan ke QA & QC sebagai koordinator pemegang standart kerja yang akan diteruskan ke bagian marketing sebagai acuan untuk melakukan tender kepada owner kapal. QA & QC juga berperan mendistribusikan SOP kebagian produksi untuk berlangsungnya pekerjaan reparasi agar standart tersebut bisa diterapkan sebenar benarnya pada proses reparasi. Peran pimpro & Kabeng bertugas menginfokan atau menjaga agar proses reparasi sesuai dengan SOP yang telah disepakati.

2.12.reparasi kapal

Reparasi kapal adalah suatu bentuk pemeliharaan atau perbaikan kapal yang telah jadi atau yang telah berlayar, reparasi kapal sendiri di bagi menjadi 3 macam docking yaitu annual docking, intermedite docking, dan spesial docking.

Annual docking : kapal yang melakukan annual docking itu sekitar 1 tahun sekali itu di peruntuhkan biasanya di kapal jenis roro fery, adapun pekerjaan dari annual survey itu sendiri hanya

mengacu pada perbaikan lambung kapal dan pemeriksaan spot – spot tertentu yang mengalami kerusakan yang di laporkan oleh ABK kapal atau pemilik kapal atau yang di rekom oleh class maka itu harus di kerjakan.

Intermaidet : kapal yang melakukan Intermadite docking ini sendiri biasanya di 3 tahun terakhir untuk item pemeriksaan di intemadite ini sendiri lebih signifikan di antaranya harus memeriksakan keadaan as dan untuk ut atau cek ketebalan plat minim harus semua bagian bawa garis air dan di sekat dan bulwark dan bagian-bagian yang lainnya.

Spesial survey : spesial survey adalah docking yang berkisar 5 tahun sekali yang dimana seluruh item dan seluruh pelengkap yang ada di kapal harus di periksakan semua dari mulai syabandar BKI dan lain,di spesial survey ini sendiri biasanya pemilik kapal juga harus memeperbaruhi surat-surat yang ada ke instansi yang telah mengeluarkan surat itu sendiri.

2.13 Pengambilan kuesioner (di kutip Dari buku sistematika quisoner 2013)

Kuesioner juga sering dikenal sebagai angket. Kuesioner merupakan sebuah daftar pertanyaan yang harus diisi oleh orang yang akan diukur (responden). Dengan kuesioner kita dapat mengetahui keadaan atau data pribadi seseorang, pengalaman atau pengetahuan dan lain –lain yang dimilikinya.

Kuesioner merupakan instrumen pengumpulan data atau informasi yang dioperasikan ke dalam bentuk item atau pertanyaan. Penyusunan kuesioner dilakukan dengan harapan dapat mengetahui variable-variabel apa saja yang menurut responden merupakan hal yang penting . Tujuan penyusunan kuesioner adalah untuk memperbaiki bagian-bagian yang dianggap kurang tepat untuk diterapkan dalam pengambilan data terhadap responden. Kuesioner dapat didefinisikan sebagai daftar pertanyaan yang akan digunakan oleh periset untuk memperoleh data dari sumbernya secara langsung melalui proses komunikasi atau dengan mengajukan pertanyaan.

2.13.1 Jenis –jenis angket (kuesioner)

a. Angket terbuka dan tertutup

Angket terbuka atau *open ended questionnaire* memberi kesempatan kepada responden untuk memberi jawaban secara bebas dengan menggunakan kalimatnya sendiri. Misalnya :

Bagaimana pendapat anda kalau :

- 1). Pelajaran bahasa Inggris di SLTP dihapus?
- 2). Pelajaran bahasa Inggris di SLTP dijadikan mata pelajaran pilihan?

Untuk menjawab pertanyaan ini responden bebas menggunakan kalimatnya sendiri.

Angket tertutup atau *closed questionnaire*,

Angket tertutup adalah angket yang jawabannya telah disediakan, responden tinggal memilih jawaban yang sesuai. Misalnya:

Bagaimana pendapat anda kalau :

- 1). Pelajaran bahasa Inggris diberikan di SD?
A. sangat setuju B. setuju C. kurang setuju D. tidak setuju
- 2). Pelajaran bahasa Inggris di SLTP dihapus?
A. sangat setuju B. setuju C. kurang setuju D. tidak setuju
- 3). Pelajaran bahasa Inggris di SLTP dijadikan mata pelajaran pilihan?
A. sangat setuju B. setuju C. kurang setuju D. tidak setuju

Untuk menjawab pertanyaan ini responden tinggal memilih jawaban mana yang dianggap sesuai atau benar.

a. Angket semi terbuka

Merupakan angket yang pertanyaan atau pernyataannya memberikan kebebasan pada responden untuk memberikan jawaban dan pendapat menurut pilihan-pilihan jawaban yang telah disediakan.

b. Angket langsung dan tidak langsung

Angket langsung kalau responden ditanya mengenai dirinya, pengalamanya, keyakinanya atau diminta untuk menceritakan tentang dirinya sendiri. Misalnya :

- 1). Apakah Anda suka belajar Matematika?
- 2). Apakah Anda pernah mengikuti PKG?
- 3). Metode apa yang Anda gunakan untuk mengajar membaca?

Sebaliknya angket tak langsung jika responden diminta untuk memberikan jawaban tentang orang lain. Misalnya angket yang diberikan kepada kepala sekolah yang menanyakan tentang keadaan guru disekolah yang dipimpinya.

Menurut pendapat Anda apakah

- 1). Guru matematika di sekolah ini disukai siswanya?
- 2). Guru matematika di sekolah ini dapat mengajar dengan baik?

Bentuk Angket:

Dilihat dari bentuknya, maka ada angket pilihan ganda, bentuk isian, bentuk check list, dan bentuk skala. Bentuk-bentuk angket tersebut pada dasarnya sama dengan bentuk tes. Mungkin yang perlu diberi contoh adalah bentuk skala.

Sebagian besar penelitian umumnya menggunakan kuesioner sebagai metode yang dipilih untuk mengumpulkan data. Kuesioner atau angket memang mempunyai banyak kebaikan sebagai instrumen pengumpul data. Memang kuesioner baik, asal cara dan pengadaannya mengikuti persyaratan yang telah digariskan dalam penelitian. Sebelum kuesioner disusun, maka harus melalui prosedur :

1. Merumuskan tujuan yang akan dicapai dengan kuesioner.
2. Mengidentifikasi variabel yang akan dijadikan sasaran kuesioner.
3. Menjabarkan setiap variabel menjadi sub-variabel yang lebih spesifik dan tunggal.
4. Menentukan jenis data yang akan dikumpulkan, sekaligus untuk menentukan teknik analisisnya.

Kelebihan dan kelemahan teknik kuesioner:

Kelebihan teknik kuesioner:

1. Kuesioner baik untuk sumber data yang banyak dan tersebar.
2. Responden tidak merasa terganggu, karena dapat mengisi kuesioner dengan memilih waktunya sendiri yang paling luang.
3. Kuesioner secara relatif lebih efisien untuk sumber data yang banyak.
4. Karena kuesioner biasanya tidak mencantumkan identitas responden, maka hasilnya dapat lebih objektif.

Kekurangan teknik kuesioner:

1. Kuesioner tidak menggaransi responden untuk menjawab pertanyaan dengan sepenuh hati.
2. Kuesioner cenderung tidak fleksibel, artinya pertanyaan yang harus dijawab terbatas yang dicantumkan di kuesioner saja, tidak dapat dikembangkan lagi sesuai dengan situasinya.
3. Pengumpulan sampel tidak dapat dilakukan secara bersama-sama dengan daftar pertanyaan, lain halnya dengan obeservasi yang dapat sekaligus mengumpulkan sampel
4. Kuesioner yang lengkap sulit untuk dibuat.

- Analisa Data

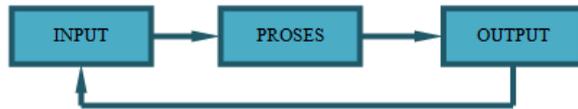
Data adalah setiap kumpulan fakta. Contoh : laporan penjualan, gambaran tentang persediaan, nilai test, nama dan alat pelanggan, laporan cuaca, foto-foto, gambar-gambar, peta.

Data dapat bersifat numeris (data angka) : laporan penjualan, laporan persediaan, nilai test, atau dapat juga bersifat non numeris : nama, alamat pelanggan, gambar dll.

Pengolahan Data adalah manipulasi data agar menjadi bentuk yang lebih berguna. Pengolahan data ini tidak hanya berupa perhitungan numeris tetapi juga operasi-operasi seperti klasifikasi data dan perpindahan data dari satu tempat ke tempat lain. Secara umum, kita asumsikan bahwa operasi-operasi tersebut dilaksanakan oleh beberapa tipe mesin atau komputer, meskipun beberapa diantaranya dapat juga dilakukan secara manual.

2.13.2 Siklus Pengolahan Data

Pengolahan data terdiri dari tiga langkah utama, yakni *input*, *proses* (*pengolahan*), dan *output*.



Gambar 2.13.1 Siklus Pengolah Data

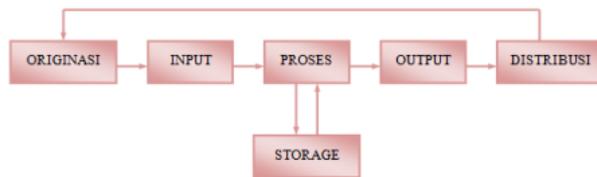
Input : Di dalam langkah ini data awal, atau data input, disiapkan dalam beberapa bentuk yang sesuai untuk keperluan pengolahan. Bentuk tersebut akan bergantung pada pengolahan mesin.

Proses : Pada langkah ini data input diubah, dan biasanya dikombinasikan dengan informasi yang lain untuk menghasilkan data dalam bentuk yang lebih dapat digunakan. Langkah pengolahan ini biasanya meliputi sederet operasi pengolahan dasar tertentu.

Output : Pada langkah ini hasil-hasil dari pengolahan sebelumnya dikumpulkan. Bentuk data output tergantung pada penggunaan data tersebut untuk pengolahan selanjutnya.

Contoh : Pada suatu semester seorang dosen memberikan tiga buah nilai (Tugas, UTS, UAS). Pada akhir semester nilai-nilai tersebut harus diproses dan laporan akhir untuk matakuliah yang diampu oleh dosen tersebut disampaikan ke BAAK.

Yang menjadi data input dalam hal ini adalah nim, nama mahasiswa dan ketiga nilainya. Input ini biasanya dicatat dalam buku dosen tersebut dengan urutan nim. Dosen tersebut kemudian mengolah data input dengan menentukan nilai akhir dengan perhitungan $20\% \times \text{nilai tugas} + 30\% \times \text{nilai UTS} + 50\% \times \text{nilai UAS}$. Nilai Akhir hasil pengolahan ini selanjutnya merupakan nilai mahasiswa terhadap matakuliah yang diikutinya disampaikan ke BAAK dalam bentuk daftar yang terdiri dari NIM, Nama mahasiswa dan nilai akhir yang disusun urutan nim.



Gambar 2.13.2 Siklus Pengolah Data

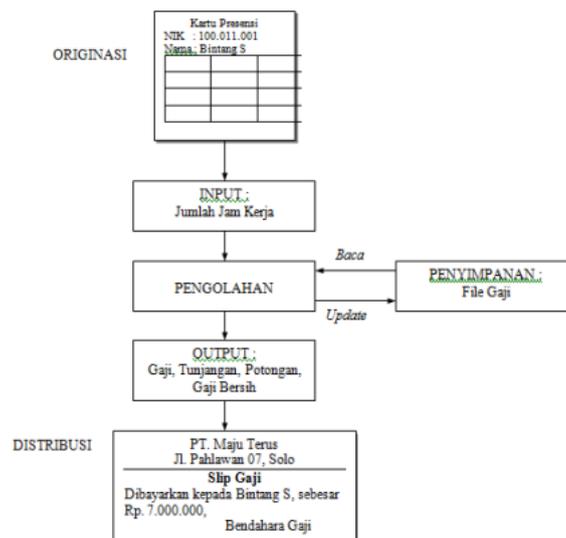
Siklus Pengolahan Data Lanjut

Originasi : Langkah ini merupakan proses pengumpulan data original (data asli/mentah). Catatan original dari data ini disebut *sumber dokumen* . Sebagai contoh, sumber dokumen dari contoh kasus perhitungan nilai diatas adalah berkas test para mahasiswa yang telah diberi nilai. Perlu diperhatikan bahwa jika ada pernyataan mengenai nilai akhir mahasiswa, kita dapat melihat kembali dokumen sumber (berkas test para mahasiswa) dan memeriksa barangkali ada kesalahan yang telah dibuat selama langkah ini dilakukan.

Distribusi : Langkah ini merupakan pendistribusian data output. Catatan dari data output ini sering disebut sebagai dokumen laporan. Sebagai contoh, dokumen daftar nilai akhir dari dosen yang diserahkan ke BAAK. Tanda panah yang berasal dari kotak distribusi kembali ke kotak originasi menunjukkan bahwa dokumen laporan mungkin dapat menjadi dokumen sumber untuk pengolahan data berikutnya.

Penyimpanan (Storage) : Langkah ini merupakan langkah yang amat penting di dalam setiap prosedur pengolahan data. Hasil Pengolahan data seringkali ditempatkan di dalam penyimpanan untuk digunakan sebagai data input untuk diolah pada waktu yang berikutnya. Dua anak panah diantara kotak proses dan kotak storage menunjukkan interaksi dari kedua langkah ini. Sekumpulan data yang membentuk satu kesatuan di dalam penyimpanan disebut *file*. Biasanya sebuah file terdiri dari kumpulan record, dimana masing-masing record berisi item data yang sama. Selanjutnya kumpulan file-file yang saling berhubungan disebut *data base*.

Contoh : Sebagaimana besar perusahaan menyimpan file induk penggajian yang berisi catatan-catatan gaji para pegawainya. Item data pada setiap record mungkin meliputi nama pegawai, nomor KTP, tingkat upah , upah dan potongan. File tersebut digunakan bersama dengan kartu presensi pegawai untuk memproses gaji mingguan. Siklus pengolahan data dari kasus diatas terlihat sbb :



Gambar 2.13.3 Siklus Pengolah Data

Dokumen sumber adalah kartu presensi. Data input terdiri dari jumlah jam kerja sebagaimana ditunjukkan dalam kartu presensi, bersama dengan file induk penggajian. Output yang ditentukan selama siklus pengolahan, adalah keterangan mengenai gaji, tunjangan, potongan gaji bersih bersama dengan hasil pengubahan file gaji. Dokumen laporan adalah slip gaji karyawan yang biasanya diberikan kepada masing-masing karyawan yang berisi besarnya upah dan potongan.

Operasi Pengolahan Data

Prosedur pengolahan data biasanya terdiri dari sejumlah operasi pengolahan dasar yang dilaksanakan dalam beberapa urutan.

Pencatatan (*recording*). Pencatatan adalah memindahkan data pada beberapa formulir atau dokumen. Hal ini terjadi tidak hanya selama tahap originasi (pada

dokumen sumber) dan tahap distribusi (pada dokumen laporan) akan tetapi terjadi pada seluruh siklus pengolahan.

Contoh : Seorang Dosen mencatat nilai-nilai mahasiswa pada buku hariannya. Pada akhir semester ia menghitung nilai akhir dan mencatatnya pada buku hariannya. Ia menerima lembaran formulir nilai dari BAAK dan mencatat nilai akhir di formulir tersebut. Bagian BAAK kemudian mencatat nilai-nilai tersebut pada file induk mahasiswa. Masing-masing nilai di dalam file induk mahasiswa dicatat pada transkrip yang kemudian dikirimkan kepada mahasiswa yang bersangkutan.

Duplikasi (*duplicating*). Operasi ini merupakan penggandaan data di atas formulir-formulir atau dokumen. Duplikasi mungkin saja dikerjakan sewaktu data tersebut dicatat secara manual, atau mungkin saja duplikasi dikerjakan setelahnya dengan menggunakan suatu mesin.

Pemeriksaan (*verifying*). Karena pencatatan biasanya merupakan operasi manual, adalah penting bahwa data yang telah dicatat tersebut diperiksa secara teliti, barangkali ada kesalahan-kesalahan.

Klasifikasi. Operasi ini memisahkan data ke dalam berbagai kategori. Klasifikasi biasanya dapat dikerjakan lebih dari satu cara. Sebagai contoh, sekumpulan daftar pertanyaan mahasiswa dapat diklasifikasikan sesuai dengan jenis kelamin mahasiswa, atau sesuai tahun masuk mahasiswa.

Sorting. Mengatur data dalam urutan tertentu. Operasi ini sering terjadi di dalam kehidupan sehari-hari. Nama-nama di dalam buku telepon disorting menurut abjad, data pegawai disorting menurut nomor induk pegawai. Sorting data dapat dilakukan sebelum atau sesudah klasifikasi.

Contoh : Misalkan sebuah file pegawai berisi item data : Nama, No. KTP, No. induk pegawai, dan lokasi kerja. Jika file disort sesuai urutan Abjad nama, maka field nama tersebut disebut sebagai kunci; tapi jika file disort sesuai dengan No. Induk Pegawai maka no. induk pegawai adalah adalah kuncinya. Pengurutan dapat juga menggunakan lebih dari satu kunci pengurutan, yaitu dengan kunci pertama, kunci kedua dan seterusnya. Pengurutan pertama kali berdasarkan kunci pertama apabila ada kesamaan data maka digunakan kunci kedua dan seterusnya.

Merging Operasi ini adalah mencampur dua atau lebih kumpulan data, semua kumpulan tersebut telah disort dengan kunci yang sama, dan meletakkan kumpulan data tersebut bersama-sama menjadi kumpulan data tunggal yang telah disort.

Kalkulasi Melakukan perhitungan numeris pada data yang bertipe numeris.

Memeriksa tabel, mencari dan mendapatkan kembali data (*table look-up, searching, retrieving*). Operasi ini bermaksud untuk mendapatkan kembali data tertentu didalam kumpulan data yang telah tersort. Sebagai contoh, seorang salesman mungkin dapat menulis data ringkasan laporan bulanan pada semua faktur-fakturnya. Laporan tersebut mungkin berisi mengenai total penjualan, distribusi sesuai dengan daerahnya, dan rekomendasi untuk advertensi item-item tertentu