Bab 4
Pengumpulan dan Pengolahan Data

4.1. Pengumpualan Data

Pengumpulan data pada tugas akhir ini, secara graris besar terdiri dari gambaran umum perusahaan, data-data perusahaan yang dibutuhkan berhubungan dengan permasalahan yang akan diselesaikan.

4.1.1. Data Umum Perusahaan

4.1.1.1.Sekilas tentang PT. WIKA INTRADE

A. Sejarah Singkat PT. WIKA IN-TRADE

PT. WIJAYA KARYA adalah suatu Badan Usaha Milik Negara yang didirikan pada tahun 1960, yang pada saat ini merupakan sebuah perusahaan dengan diversifikasi bidang usaha yang luas, yaitu meliputi jasa konstruksi, industri, manufaktur, dan fabrikasi, perdagangan serta realti dan property. Pada akhir tahun 90-an secara bertahap PT. WIJAYA KARYA mulai merubah unit kerja usahanya dari bentuk divisi-divisi menjadi anak perusahaan. Salah satu anak perusahaan tersebut adalah PT. WIKA IN-TRADE yang terbentuk pada awal tahun 2000, sebagaimana tersebut dalam Akta Notaris Imas Fatimah, SH. NO 16 tanggal 20 Januari 2000. Sesuai dengan kondisi persaingan dunia usaha yang makin mengglobal diharapkan dengan menjadi anak perusahaan maka kemampuan daya saing perusahaan akan semakin meningkat, baik di pasar nasional dan internasional.

PT. WIKA IN-TRADE ini merupakan hasil penggabungan 2 divisi yang ada di PT. WIJAYA KARYA, yaitu Divisi Produk Metal dan Divisi Perdagangan. Divisi Produk Metal merupakan divisi yang memiliki bidang usaha Fabrikasi Metal (Ferrous dan non-Ferrous), fabrikasi plastik (Engineering Plastic) dan fabrikasi produk kelistrikan. Khusus produk alumunium casting untuk otomotif telah mendapatkan pengakuan dari standar internasional yaitu dengan diperolehnya sertifikat QS 9000 pada tahun 1999 dan diperbaharui dengan sertifikat ISO/TS 16949:2002 pada tahun 2004. Sedangkan divisi perdagangan berpengalaman

dalam kegiatan pengadaan dan perdagangan yang meliputi produk-produk WIKA sendiri dan lainnya di luar WIKA, yaitu mencakup jasa perdagangan material dan peralatan konstruksi, jasa handling impor dan ekspor serta ekspor furniture yang di dukung oleh pabrikasi furniture di Semarang. Selain itu sejak akhir 1996, devisi perdagangan juga mempinyai kegiatan usaha dalam bidang konversi energi, yaitu fabrikasi pemanas air tenaga surya (*solar water heater*), *aircon water heater* dan sistem listrik tenaga surya, yang semula merupakan produk yang dikelola dan dikembangkan oleh Devisi Produk Industri sejak tahun 1987. Saat ini, untuk setiap produk pemanas air tenaga surya yang terjual diberikan garansi oleh perusahaan selama 5 tahun.

Kegiatan usaha dalam bidang ekspor juga telah menghasilkan penghargaan Primaniyarta dari presiden Republik Indonesia pada akhir tahun 1992, yaitu penghargaan sebagai eksportir terbaik nasional 1992.
Saat ini PT. WIKA IN-TRADE memiliki 4 bisnis unit yaitu:

1. Bisnis unit metal yang memiliki 2 pabrik:
   a. Pabrik Automotif Part di Jatiwangi, kabupaten Majalengka Jawa Barat.
   b. Pabrik produk penunjang di Cilengsi, kabupaten Bogor Jawa Barat.
2. Bisnis unit konversi energi yang memiliki satu pabrik yaitu Pabrik Konversi Energi di Cilengsi, Kabupaten Bogor Jawa Barat.
3. Bisnis unit furniture yang memiliki satu unit pabrik-pabrik produk furniture di Semarang Jawa Tengah.
4. Bisnis unit perdagangan umum.

B. Visi dan Misi PT. WIKA *IN-TRADE*

- **Visi**
  - Menjadi perusahaan yang sehat pada setiap bidang usahanya serta mampu memenuhi harapan semua pihak yang berkepentingan.
  - Kegiatan usaha perusahaan berbasis pada proses dan berdasarkan “Total Quality Management (TQM)”.

- **Misi**
  - Dalam waktu 3 tahun menunjukan kinerja yang sehat dan siap menjual sebagian sahamnya.
  - Mencapai 80% dari standar pengukuran kinerja TQM dalam 3tahun.

C. **Kebijakan Mutu PT. WIKA IN-TRADE**

Manajemen PT. WIKA IN-TRADE sepakat untuk mengembangkan dan menerapkan budaya mutu untuk menjadikan perusahaan yang unggul dan sehat melalui upaya:

- Mengutamakan upaya pelayanan dan kepuasan pelanggan
- Menghasilkan produk yang bermutu dan berdaya saing
- Melaksanakan pengembangan kompetensi dan penghargaan sumberdaya manusia sesuai perkembangan bisnis
- Mengimplementasikan dan meningkatkan keefektifan sistem manajemen yang berbasis proses bisnis serta memanfaatkan teknologi dan *engineering* secara berkesinambungan
- Membangun kerjasama yang saling menguntungkan dengan mitra

D. Fasilitas Pabrik

Dengan profesionalnya pelayanan yang diberikan oleh PT. WIKA IN-TRADE pada konsumen, tentunya itu semua memicu kelengkapan sarana dan prasarana yang harus dimiliki PT. WIKA IN-TRADE, adapun sarana dan prasarana yang tersedia di PT. WIKA IN-TRADE antara lain Mesin *Sand blowing* (*Shell Blowing*), Mesin *Gravity Casting*, Mesin *Injection Die casting*, Mesin *Hammer*, Mesin *heat Treatment*, Mesin *CNC*, Mesin Bor, Mesin *Rotary*, Tungku *Melting* dan Tungku *Holding*.

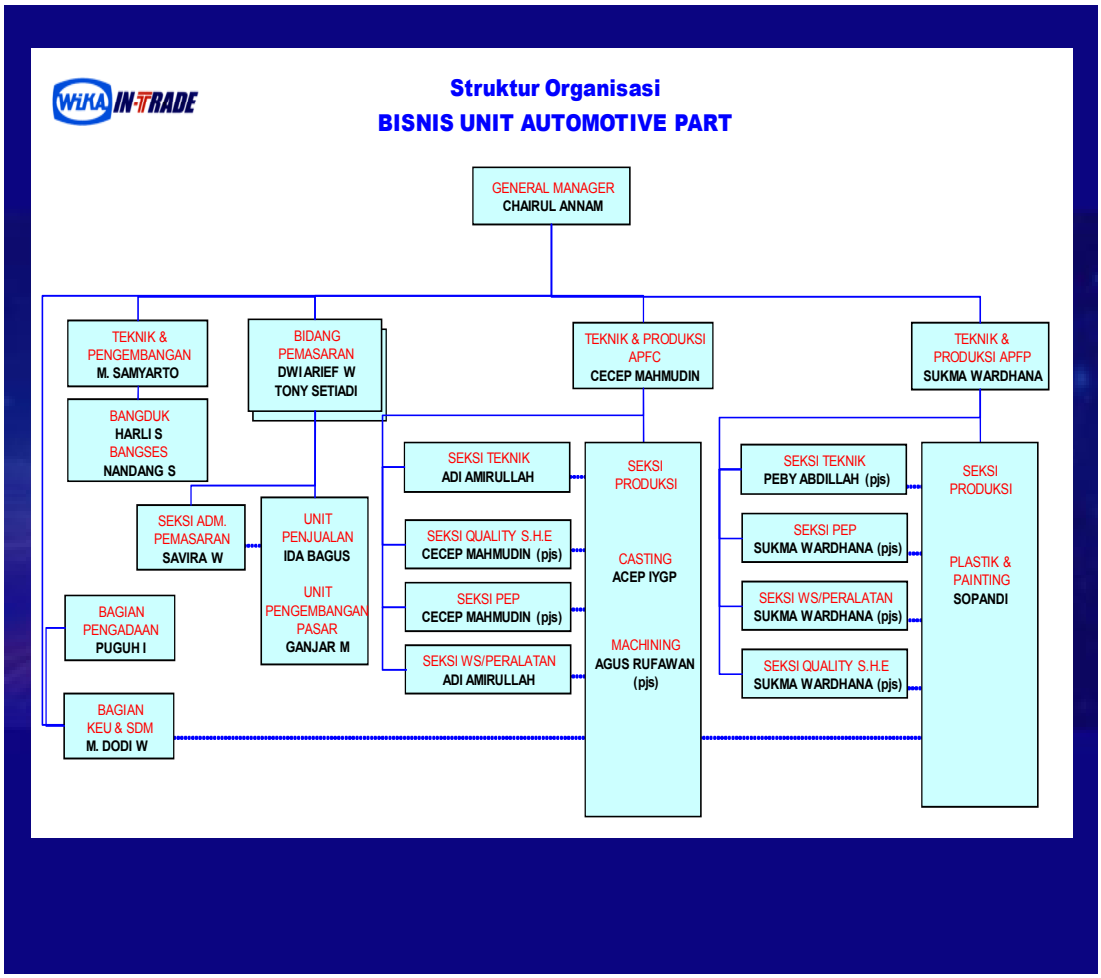
4.1.1.2. Struktur Organisasi Dan Ruang Lingkup Kegiatan Perusahaan

A. Struktur Organisasi PT. WIKA IN-TRADE

Struktur Organisasi PT. WIKA IN-TRADE terdiri dari beberapa seksi, masing-masing seksi memiliki struktur organisasi Yaitu:

1. SEKSI PEP
2. (Pjs) SEKSI LOGISTIK
3. SEKSI WORKSHOP
4. (Pjs) SEKSI PERALATAN
5. SEKSI PRODUKSI CASTING
6. SEKSI PRODUKSI MACHINING

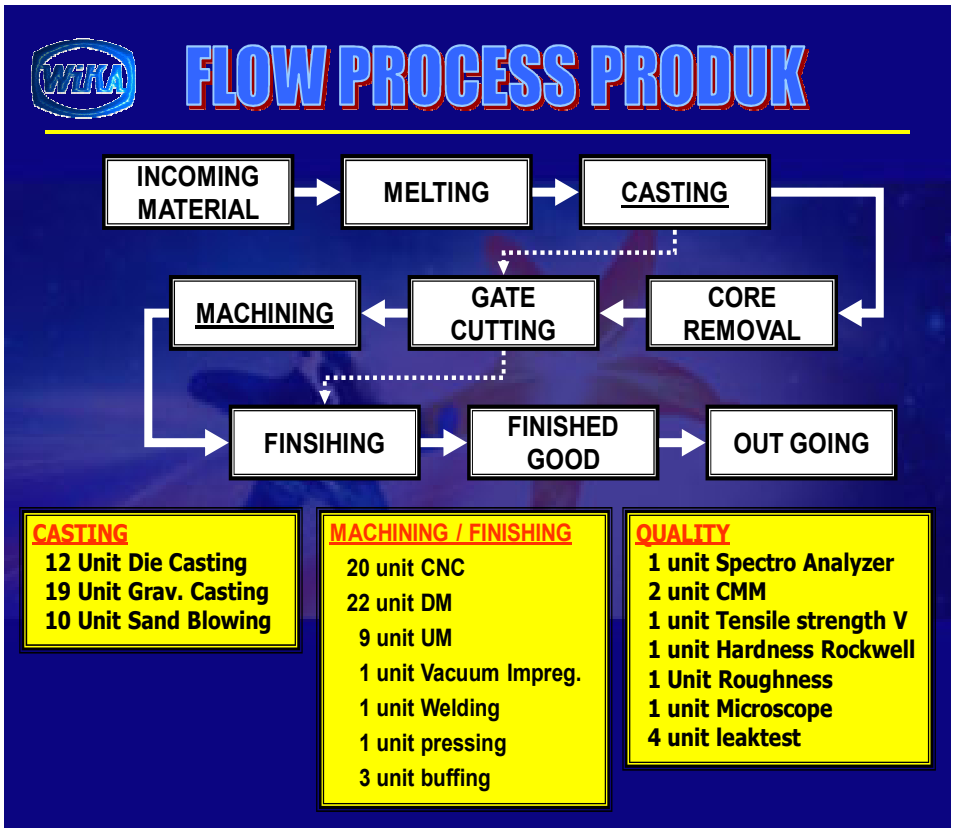
Untuk lebih jelasnya mengenai Struktur Organisasi PT. WIKA IN-TRADE dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 4.1 Struktur Organisasi PT. WIKA IN-TRADE.

B. Ruang lingkup Kegiatan Produksi pada PT. WIKA IN-TRADE

Adapun Ruang lingkup kegiatan produksi PT. WIKA IN-TRADE di jelaskan dengan gambar berikut ini:



Gambar 4.2 Kegiatan Produksi PT. WIKA IN-TRADE.

Struktur Organisasi menggambarkan wewenang dan tanggung jawab dari setiap bagian untuk menjalankan kerja sama antar individu untuk mencapai tujuan yang telah di tetapkan.

C. *Customer*



Gambar 4.3 *Customer* PT. WIKA IN-TRADE.

D. *Product Range*



Gambar 4.4 *Product range* PT. WIKA IN-TRADE.

4.1.1.3. Data Fasilitas Perusahaan

Data fasilitas perusahaan merupakan alat pendukung dalam pelaksanaan pemeliharaan di PT. WIKA INTRADE. Adapun data fasilitas yang ada di perusahaan seperti dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel. 4.1 Data Fasilitas Perusahann

No	Jenis	Merk	Kapasitas	Kondisi	Jmlh
1	Genset	Cumming KTA 19	64-500 KVA/LAT	B	2
2	*Forklift*	MITSUBSIH	>50 Kg	B	2
3	Mesin *Gravity Casting*	Type 600x800	50 Ton	B	19
4	Mesin *Hammer*	-	-	B	1
5	Mesin *Die casting*	TOYO	250-900 Ton	B	7
6	Mesin *Die casting*	TOSHIBA	900-1100 Ton	B	5
7	Mesin *Sandblowing*	-	540-630 Ton	B	9
8	Mesin *CNC*	MORAISHIKI	-	B	6
9	Tungku *Melting*	-	500 kg	B	1
10	Tungku *Holding*	-	230-450 Kg	B	7
11	*Stationary Compresor*	SAS-55 S	07 mpa 75 kw 50 Hz	B	4
12	Instalasi pipa Gas	-	505 meter	B	1
13	Mesin Bor	Type 2KB 30 free 2c/s	-	B	5
14	Mesin Gerinda	Lunan type 13KB3	D 410 * 1000	B	6
15	Pesawat las / bensin	Miller Bob cat	225 AC/DC	B	2
16	Pesawat las/ listrik	Bobart TU-295	800 W	B	2
17	Tangki LPG	Pertamina	5 Ton	B	1
18	Mesin bor	Metabo Machinen	-	B	5
19	Pompa air limbah	Ebra	5 PK/ 3 Phas	B	2
20	Pompa angin	Abac CSC terru	Tbun 50 C 12 Bar	B	2
21	*Holding Furnace DC* 650T	BX.247E	650 Ton	B	2
22	*Holding Furnace DC* 350T	BX.302	350 Ton	B	1
23	Penampung air bersih	Pinguin	3500 ltr	B	2

Tabel. 4.2 Data mesin unit *casting* Tahun 2010

No	Nama Mesin	Keterangan Alat/ Mesin			Tahun Beli	Status
		Nomor Mesin	Model & No.	Spesifikasi		
1	*Gravity Casting*	GM 01	20 – 25	150 T	29-01-1988	Aktif
2	*Gravity Casting*	GM 02	20 – 25	150 T	29-01-1988	Tidak Aktif
3	*Gravity Casting*	GM 03	15 TON	150 T	01-04-1983	Tidak Aktif
4	*Gravity Casting*	GM 04	15 TON	150 T	01-04-1983	Tidak Aktif
5	*Gravity Casting*	GM 05	20 – 25	150 T	29-01-1988	Aktif
6	*Gravity Casting*	GM 06	-	800 T	02-06-1995	Aktif
7	*Gravity Casting*	GM 07	-	800 T	02-06-1995	Aktif
8	*Gravity Casting*	GM 08	-	1000 T	02-06-1995	Aktif
9	*Gravity Casting*	GM 09	-	800 T	31-05-1996	Aktif
10	*Gravity Casting*	GM 10	-	800 T	31-05-1996	Aktif
11	*Gravity Casting*	GM 11	-	800 T	31-05-1996	Tidak Aktif
12	*Gravity Casting*	GM 12	-	800 T	27-06-1997	Aktif
13	*Gravity Casting*	GM 13	-	800 T	27-06-1997	Aktif
14	*Gravity Casting*	GM 14	-	-	26 -09 -1997	Aktif
15	*Gravity Casting*	GM 15	-	-	26 -09 -1997	Aktif
16	*Gravity Casting*	GM 16	-	-	24 -10 -1997	Aktif
17	*Gravity Casting*	GM 17	FU YU SHAN	FYS 800 T	04- 01- 2004	Aktif
18	*Gravity Casting*	GM 18	PT. KENKAD	50 T	30- 09- 2005	Aktif
19	*Gravity Casting*	GM 19	PT.KENKAD	50 T	30- 09- 2005	Aktif
20	*Die casting*	DC 01	TOYO	BD 350 V2C	25-05-1989	Aktif
21	*Die casting*	DC 02	TOYO	BD 650 V2C	29-01-1994	Aktif
22	*Die casting*	DC 03	TOYO	BD 250 V2C	18-04-1995	Aktif
23	*Die casting*	DC 04	TOYO	BD 800 V2C	31-05-1996	Aktif
24	*Die casting*	DC 05	TOYO	BD 650 V2C	31-05-1996	Aktif
25	*Die casting*	DC 06	TOYO	BD 900 V2C	26-09-997	Aktif
26	*Die casting*	DC 07	TOYO	BD 350 V2C	24-12-1997	Aktif
27	*Die casting*	DC 08	TOSHIBA	BD 650 CL-T	26-02-2004	Aktif
28	*Die casting*	DC 09	TOYO	BD 800 V4-T	20-12-2004	Aktif
29	*Die casting*	DC 10	TOYO	BD 650 V4-T	9-Apr-05	Aktif
30	*Die casting*	DC 11	TOYO	BD 650 V4-T	9-Apr-05	Aktif
31	*Die casting*	DC 12	TOYO	BD 350 V4-T	6-Jun-05	Aktif

Tabel. 4.3 Data mesin unit CNC Tahun 2010

No	Nama Mesin	Keterangan Alat/ Mesin				
		Nomor	**Model & No.**	**Spesifikasi**	**Tahun Beli**	***Table size***
1	CNC	CNC 01	FRONTIER MI	MSC - 520 MB	1996	X : 560, Y : 410
2	CNC	CNC 02	FRONTIER MI	MSC - 520 MB	1996	X : 560, Y : 410
3	CNC	CNC 03	FRONTIER MII	MSC - 521 MB	1997	X : 800, Y : 410
4	CNC	CNC 04	TOPPER	TMV - 400	1997	Tidak Aktif
5	CNC	CNC 05	TOPPER	TMV - 760	1997	X : 700, Y : 450
6	CNC	CNC 06	TOPPER	TMV - 610	1997	X : 400, Y : 250
7	CNC (ws)	CNC 07	TOPPER	TMV - 920	1997	X : 700, Y : 450
8	CNC (Brother)	CNC09	TC2SB/111572	Taping Centre	2004	X : 480, Y : 360
9	CNC Lathe (Mori Seiki)	CNC 10	CL2000TE/CL201CK1052	Lathe	2004	X : 245, Y : 370
10	CNC (Mori Seiki)	CNC11	CL2000A/CL201CF0839	Lathe	2004	X : 245, Y : 370
11	CNC ROBODRILL	CNC 12	AO4B-OO8O-B112	T21iD	2005	X : 500, Y : 400
12	CNC ROBODRILL	CNC13	AO4B-OO8O-B112	T21iD	2005	X : 500, Y : 400

4.1.1.4. Deskripsi Sistem

4.1.1.4.1. Proses *Die casting*

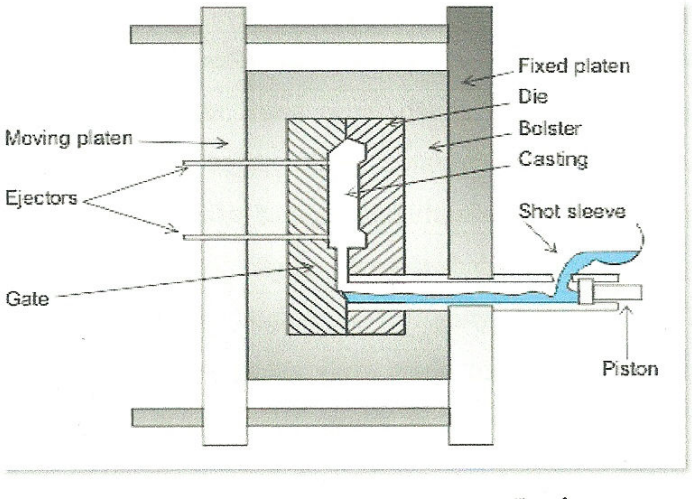
Proses *Die casting* adalah proses pengecoran dengan cara ditekan *(pressure)*. Dalam *pressure Die casting* logam diinjeksikan kedalam cetakan dengan kecepatan tinggi dan membeku dibawah pengaruh tekanan luar.

Logam cair ditembakan melalui ingate (gate) untuk mengisi cetakan. Ventilasi dan lubang *overflow* disediakan untuk pengeluaran udara. Logam ditekan sehingga mengisi seluruh celah cetakan, dan tekanan ditahan sementara agar logam membeku untuk memastikan kerapatan.

a. Cetakan *High Presure Die casting*

Cetakan harus kuat agar dapat menahan beban tinggi pada saat pengecoran. Cetakan ini terbuat atas dua bagian yaitu bagian *cover* depan, dipasangkan pada permukaan tetap dan menerima logam cair dari *nozzle* injeksi mesin. Yang kedua adalah *ejector* yang dipasangkan pada permukaan yang dapat digerakan. Pembukaan dan penutupan cetakan dilakukan dengan

menggerakan bagian ini. Cetakan dapat berupa *single-cavity, multipe-cavity*, kombinasi, dan jenis unit. Cetakan *single-cavity* hanya memberikan satu coran untuk tiap siklus operasi. Untuk produksi skala besar digunakan *multiple-cavity*, jika mengandung dua atau lebih bentuk berbeda digunakan cetakan kombinasi. Cetakan jenis unit memiliki pemegang cetakan dimana beberapa elemen dapat ditempuh dan diisi pada saat bersamaan. Beberapa unit dapat diblok untuk mengatur jumlah coran pada tiap bagian.



Gambar 4.5. Die dan nama-nama bagian

Kanal air untuk pendinginan dapat diberikan untuk blok cetakan untk mencegah *overheating local* pada daaerah *getting* sistem. Pemanasan awal diperlukan sebelum produksi dimulai. Temperatur cetakan berkisar pada 200°C untuk paduan seng dan 300°C untuk paduan alumunium.

b. Karakteristik Cetakan *Die casting*

Cetakan merupakan bagian penting dalam proses *die casting*. Bentuk dan dimensi cor yang dihasilkan tergantung pada cetakan yang digunakan pada dimensi cor yang dihasilkan tergantung pada cetakan yang digunakan pada mesin *die casting*. Karakteristik cetakan yang diperlukan untuk *die casting* yaitu memiliki kestabilan dimensi yang baik, memiliki ketahanan panas yang

baik, tidak bereaksi dengan logam cair, memiliki ketahanan aus dan memiliki ketahanan pada fisik yang tinggi.

c. Bagian-bagian Cetakan (*Mould*)

Bagian-bagian cetakan diantaranya:

1. Body *spacer* (bingkai cetakan) merupakan tempat diletakanya cetakan
2. *Insert dies* (cavity) merupakan bentuk rongga cetakan yang diletakan dalam body spacer dan merupakan suatu bagian dari cetakan yang akan menghasilkan bentuk dan dimensi dari part yang dihasilkan.
3. *Core* (inti) merupakan bagian yang berfungsi untuk membuat rongga atau lubang pada coranyang dihasikan
4. *Pin Ejector* berupa batang-batang kecil yang berfngsi untuk mendorng keluar hasil cor dari cetakan.
5. *Distributor* merupakan bagain dari cetakan yang berguna untuk mendistribusikan aliran yang masuk keseluruh bagian cetakan
6. *Runner* merupakan bagian yang mengalirkan logam dari sleeve menuju rongga cairan.
7. *Ingate* (gate) merupakan bagian cetakan yang berupa celah sempit untuk mengalirkan logam cair yang diinjeksikan kedalam rongga cetakan.
8. *Overflow* merupakan bagian terakhir dari system pengairan logam di dalam cetakan yang berfungsi untuk menampung kotoran dari hasil proses pengecoran dan udara yang ikut masuk kedalam cetakan pada saat pengisian dies.
9. *Venting flow* merupakan bagian yang berfungsi untuk melepaskan udara yang ada dalam rongga cetakan sehingga akan mengurangi jumlah udara yang terjebak dalam coran.

Didalam cetakan-cetaan untuk proses *die casting* ini, untuk mencegah terjadinya *overheat* pada titik kritis maka terdapat *system* saluran pendingin yang terdiri dari *internal cooling* dan *eksternal cooling.* Pada *eksternal* biasanya dilakukan secara otomatis oleh mesin pada saat berlangsungnya proses *die casting* dengan *spraying system*. Sedangkan pada *internal cooling* pendinginan dilakukan denagan air biasa.

d. Standar intruksi pemeriksaan mould *Die casting* dalam proses produksi

1. *Cavity*

   Urutan kerja: bersihkan permukaan *mould(fix and mov)* dengan *water sprayer*, keringkan permukaan *mould (fix and mov)* dengan menyemprotkan angin dipermukaan mould, periksa permukaan *mould*,apakah terjadi *scratch* (almunium yang menempel pada permukaan *mould*) tindak lanjut perbaikan bersihkan almunium yang menempel dengan menggunakan polipex,air grinder.

2. *Slide core*

   Urutan kerja: bersihkan *wire plate*(bidang slider) atau *dowel pin* dengan *water sprayer*,lalu keringkan dengan angin,periksa gerakan slide core dengan mengoprasikan *hydrolik* (jika sistem hidroik) atau menutup dan membuka *mold* (jika sistem *dowel* pin), tindak lanjut jika gerakan slide core tidak berfungsi dengan baik, lumasi bagian slide dan periksa kembali.

3. Pin *core*

   Urutan kerja; periksa pin *core* pada *fix* dan *mov side*. Jika ada pin *core* bengkok atau patah, turunkan mold dan ganti pin core tersebut.

4. Pin *ejector*

   Urutan kerja: periksa pin *ejector* pada *mov side*, jika ada pin *ejector* yang bengkok atau patah, turunkan *mold* dan ganti pin *core* tersebut.

5. Hidrolik sistem

   Urutan kerja: operasikan hidrolik apakah berfungsi dengan baik, dan apakah ada oli yg keluar. Jika sistem tidak berfungsi dan ada oli yang keluar, maka perbaiki yang rusak,bongkar dan ganti yang rusak

6. *Sleeve mold*

   Urutan krja: periksa visual hasil *shoot* pada biscuitnya

7. Pin pengarah

   Urutan krja: periksa pin pengarah pada *mov slide*

8. Sistem pendingin

Urutan kerja: buka semua air pendingin ke *mold*, periksa apakah ada air yang keluar dari sistem pendingin. Terjadi kebocoran maka perbaiki kebocoran tersebut.

9. Ventilasi udara

   Periksa permukaan *mold*, apakah saluran ventilasi berfungsi dengan baik.

e. Komponen Utama Mesin *Die Casting*

Komponen utama mesin Die Casting terdiri dari tiga bagian utama yaitu sebagai berikut:

1. Bagian Luar Mesin

- Tanur Tunggu (*Holding Furnace*)

  Tanur tunggu atau *holding furnace* merupakan tempat penampungan sementara logam cair yang akan dicor.

- Ladel (*leadle*)

  Ladel digunakan untuk membawa logam cair dari tanur tunggu ke *sleeve*.

- *Plunger Rood, Tip Joint, dan Plunger Tip*

  Ketiganya merupakan satu kesatuan yang bersama-sama mendorong logam cair yang ada dalam *sleeve* agar masuk kedalam *cavity.*

- *Sleeve* (Silinder Injeksi)

  Sleeve atau disebut juga dengan *plunger* terletak pada bagian plat yang sitemnya tidak bergerak (*fixed platen*), berbentuk silinder berlubang yang di dalamnya terdapat piston yang bergerak sepanjang lubang silinder tersebut untuk mendorong logam cair yang sudah dimasukan dari sisi bagian atas *sleeve* yang berlubang (*pouring houle*).

- Plat Diam (*fixed platen*) dan Plat Penggerak (*moving platen*)

  Plat diam dan bergerak adalah tempat untuk meletakan masing-masing cetakan diam (*fixed die*) dan cetakan bergerak (*moving die*). Die tersebut diletakan pada plat dengan menggunakan *clamp* (penjepit)

- Alat Penyemprot (*Spray Device*)

  Alat ini sangat berperan dalam mengatur temperatur permukaan *die.* Alat ini terdiri dari pipa-pipa kecil yang banyak dan masing-masing pipa dapat diatur arahnya ke seluruh bagian permukaan *die*.

2. Sistem Hidrolik

Sistem Hidrolik adalah sistem tenaga fluida yang menggunakan zat cair biasanya oli, untuk melakukan suatu gerakan segaris atau putaran. Sistem ini bekerja berdasarkan prinsip Jika suatu zat cair dikenakan tekanan, maka tekanan itu akan merambat ke segala arah dengan tidak bertambah atau berkurang kekuatannya.

3. Teknik Kelistrikan

Electrical pada mesin *Die Casting* dapat diketahui dengan data sebagai berikut:

Motor capacity	: 22 kw 6P AC200V *for hydraulic pump*
	0.75 kw 4P AC200V *for die height*
	20 w 2P AC100V *for lubrication pump*
Power Source	: AC200V (50Hz) / 220V (60Hz)
Capacity	: 35 KVA

Operation panel (*size*)	: (200Wx180Bx1600H)
Control panel (*size*)	: (800Wx350BxI600H)
Control method	: *Micro computer* (PLCS PART-07)
Machine size	: L x W x H (*max*) 6111 x 1835 x 281(mm)
Weight	: 14 ton

Contol panel yang ada pada mesin *Die Casting* berfungsi untuk mengecek atau merubah program yang disesuaikan dengan parameter masing-masing produknya. Berikut adalah gambar *control panel* yang ada pada mesin *Die Casting.*



Gambar 4.6. *Control Panel* mesin *Die Casting*

f. Tahap-tahap Proses *Die Casting*

Berikut adalah tahap-tahap dalam *Die Casting* :

1. *Die Close*

   Die Close adalah proses penutupan *die* pada mesin *Die Casting*

2. *Pouring*

   Pouring adalah proses penumpang logam cair dari *holding furnace* menuju sleeve dengan menggunakan *ladle*

3. *Shot*

   Pada bagian *shot process die casting* terbagi menjadi tiga fase yaitu:

   - Fase I bertujuan untuk membawa logam cair keposisi gate dan mengeluarkan udara atau gas dalam *sleeve.*
   - Fase II bertujuan untuk mengisi *cavity* dan *overflow* serta membawa udara atau gas dan kotoran ke *overflow.*
   - Fase III disebut juga fasa intensifikasi dimana pada fase dimulai saat *cavity filling time* selesai atau setelah *a hot end* yaitu saat *plunger tip* berhenti. Fase ini bertujuan untuk memampatkan produk *casing.*

4. *Cooling*

   Cooling merupakan proses pendinginan oleh internal *cooling* dengan mengairkan air pada bagian-bagian kritis dari cetakan dengan tujuan menghindari terjadinya *overheat* dan mempercepat pembekuan *part*.

5. *Die Open*

   Merupakan proses pemisahan *part* dari *dies* sehingga memudahkan pengambilan *part* oleh mesin *extrasctor* atau operator.

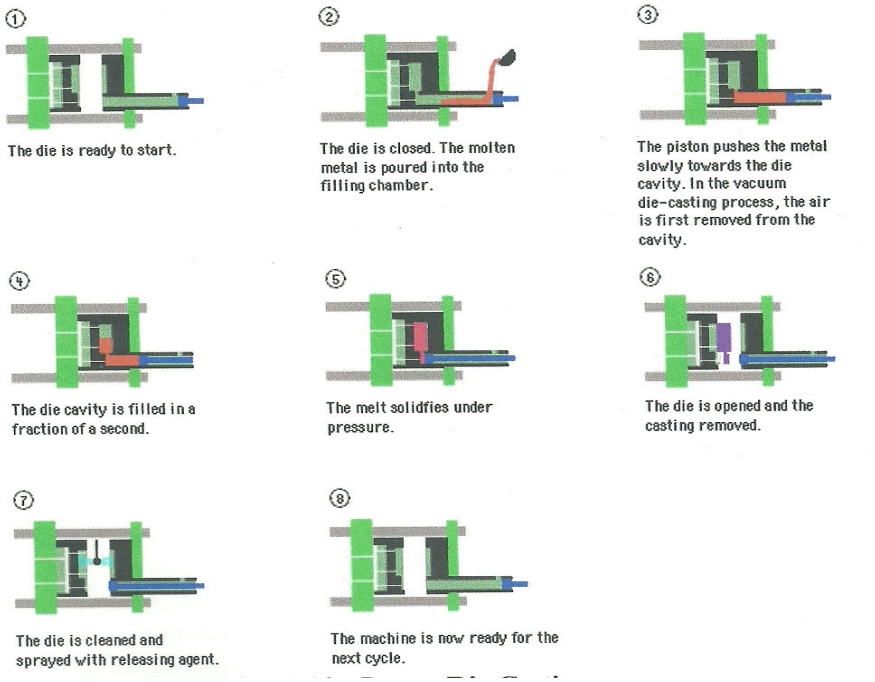
6. *Ejector*

   Merupakan proses pengambilan *part* dari dies sehingga *part* dapat diproses lebih lanjut.

7. *Spray*

   Merupakan proses pendinginan *dies* dengan menggunakan semprotan udara dan air yang dicampur dengan *die lubricant.*

g. Gambar Tahapan Proses *Die Casting*



Gambar 4.7. Proses *Die Casting*

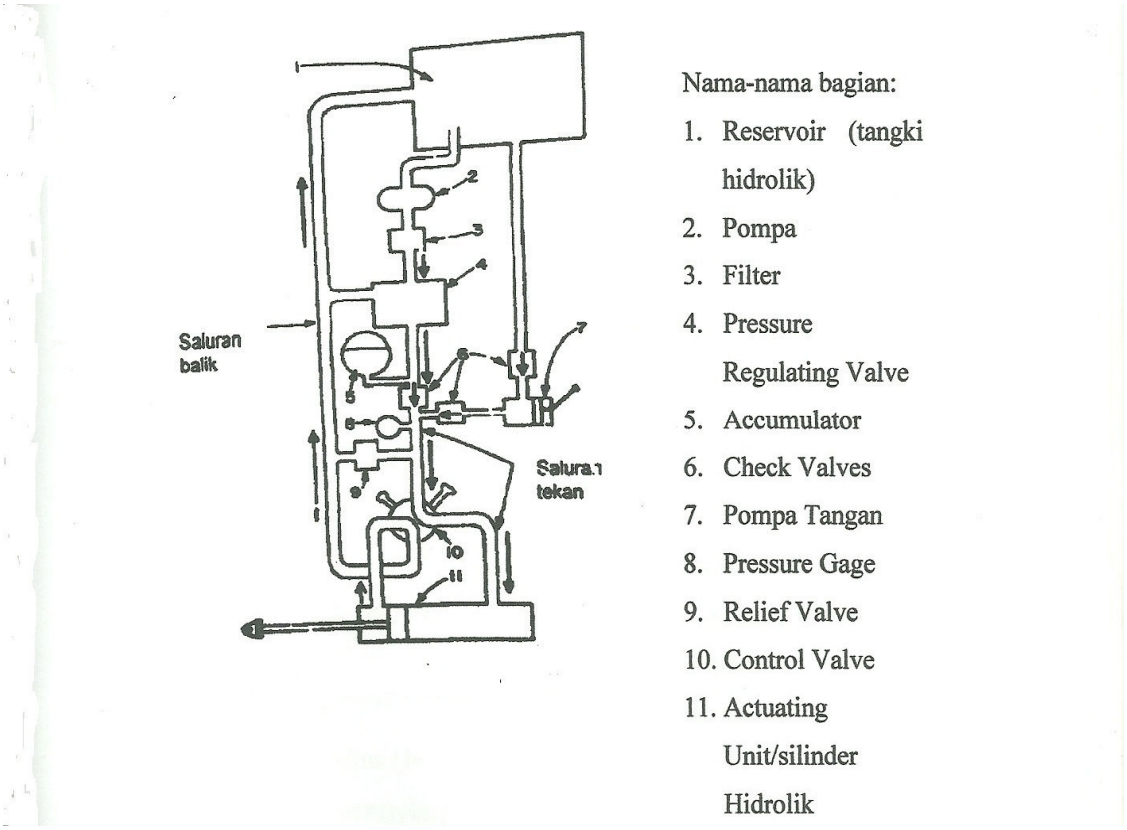
4.1.1.4.2. Prinsip Sistem Hidrolik

a. Pengertian Sistem Hidrolik

Sistem Hidrolik adalah sistem tenaga fluida yang menggunakan cairan (liquid) sbagai media transfer. Cairan hidrolik biasanya berupa oli (oli hidrolik) atau campuran antara oli dan air.

b. Kontruksi Dasar Sistem Hidrolik

Konstruksi dasar sistem hidrolik dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Pada gambar tersebut diperlihatkan komponen-komponen yang ada pada sistem hidrolik.



Gambar 4.8. Sistem Hidrolik dan nama bagian sistem hidrolik

Adapun cara kerjanya sebagai berikut:

Apabila pompa (2) diaktifkan dengan cara menghidupkan penggerak mula, oli dan tangki (1) tersedot kemudian ditekan melalui saluran tekan, diarahkan oleh *control valve* (10) ke silinder hidrolik dan mendorong piston maju. Oli disebelah piston terdorong maju terus melalui katup pengarah (*control valve* 10) kemudian kesaluran balik terus ke tangki. Untuk menggerakan piston kembali ke posisi semula atau mundur maka *handle control valve* dikembalikan ke posisi semula, sehingga oli akan diarahkan ke silinder bagian depan dan mendorong piston mundur. Demikian seterusnya gerakan bolak-balik silinder diarahkan oleh *control valve* dengan mengoperasikan *handle.*

c. Penginstalasian Pompa Hidrolik

Penginstalasian harus digunakan sesuai dengan karakteristik penggunaan maupun cara kerjanya seperti:

- Penggunaan pada peralatan yang bertekanan tinggi. Beban berat, suhu tinggi, dan sebagainya.
- Karakteristik kerja yang banyak getaran dan tidak stabil.

Oleh karena itu penginstalasian pompa perlu memperlihatkan hal-hal sebagai berikut:

- Pengikatan harus kuat agar tidak mudah lepas
- Penggunaan mur, baut perlu menggunakan perapat sebagai peredam getaran dengan menggunakan bahan-bahan elastis atau cincin pegas.
- Untuk peralatan atau mesin yang mobile perlu landasan ikat yang kuat.
- Bila bekerja pada sistem yang bersuhu tinggi maka instalasi hidrolik harus menggunakan cairan hidrolik tahan api.
- Pemasangan poros antara poros pompa dengan poros penggerak mula harus sejajar pada garis lurus.

4.1.1.5. Objek Pemeliharaan dan pemeriksaan Mesin *Die casting*

Mesin *Die casting* umumnya digunakan pada kondisi kerja ketika banyak pecahan logam yang berserakan dan berbagai macam debu menempel pada mesin. Mesin ini juga dipaksa untuk beroperasi selama berjam-jam dalam kondisi lingkungan yang tidak terjaga kebersihanya. Mesin yang ada dalam perusahaan khusus dirancang untuk beroperasi secara baik selama mungkin dalam kondisi dan tempat yang baik. Dalam hal ini lingkungan yang bersih sangat berpengaruh untuk kelangsungan proses produksi mesin tersebut. Namun, jika tidak ada perhatian dan pemeliharaan mesin yang baik dan ditinggalkan dalam kondisi kerja berat tanpa perawatan yang tepat mengakibatkan umur mesin akan berkurang dan mengurangi kehandalan dari mesin tersebut.

Sebagai objek pemeliharaan Sistem Hidrolik *Die casting* secara umum yaitu pemeliharaan yang menyangkut ACC *gas pressure and hydraulic pressure* dan pemeriksaan oli pada sistem hidrolik di mesin *Die casting.* Sistem pemeliharaan *Die casting* berdasarkan pada buku petunjuk pemeliharaan yang dibuat oleh pabrik pembuatnya, pemeliharaan tersebut di standarisasikan dan dilaksanakan menurut standar waktu yaitu :

- pemeliharaan harian
- pemeliharaan mingguan
- pemeliharaan 1 bulanan
- pemeliharaan 3 bulanan
- pemeliharaan 6 bulanan
- pemeliharaan 1 tahun

A. Pemeriksaan ACC *gas pressure and hydraulic pressure*

1. Pemeriksaan harian
   - Pemeriksaan terhadap *pressure standart intensify accumulator* dengan tekanan hidrolik pada keadaan normal yaitu 150-240 kgf/cm².
   - Pemeriksaan terhadap *error of pressure gauge* 0-5 kgf/cm² (indikator tekanan) sebelum tekanan terhadap pompa hidrolik di *setting.*

- Periksa pompa hidrolik apakah tersambung dengan baik antara poros pompa dengan poros pengerak mula.
- Periksa meteran pompa pada *vacuum cleaner* untuk membersihkan kotoran yang tersisa pada katup katup penghisap dalam pompa.
- Periksa indikator saringan udara pada pompa hidraulik.
- Periksa kelengkapan unit tenaga *(power pack*) dengan baik sebagai pembangkit aliran yang mengalirkan cairan hidrolik keseluruh komponen sistem hidrolik untuk mentransfer tenaga.
- Periksa unit penggerak (actuator) apakah bergerak dengan baik

2. Pemeriksaan Bulanan
   - Periksa dan catat pengaturan tekanan pada pompa utama hidraulik.
   - Periksa dan catat tekanan gas Nitrogen pada hidrolik untuk tetap pada batas normal yaitu 60 kgf/cm².
   - Periksa jika terjadi kebocoran cairan hidrolik yang berasal dari bagian roda silinder hidrolik.
   - Periksa katup pengarah (*Directional control valve*) untuk mengarahkan gerakan aktuator
3. Pemeriksaan Tiga Bulanan
   - Periksa keadaan pengaturan tekanan gas Nitrogen.
   - Periksa dan bersihkan *filter* pelumas oli samping.
   - Lumasi sprocket dan rantai pakai grafit omega 99.
4. Pemeriksaan Enam bulanan
   - Bersihkan *window filter* dan lapisi dengan *ETNA OIL.*
   - Periksa katup pengatur tekanan (*pressure Regulator*) untuk mengatur tekanan cairan hidrolik yang bekerja pada sistem.
   - Periksa adanya kelainan baut kendor retakan-terakan, benda asing pada setiap silinder kerja
5. Pemeriksaan tahunan
   - Bersihkan cairan pelumas (oli) yang pada *window filter pump* dan lapisi dengan *ETNA OIL.*
   - Penggantian suku cadang jika terjadi kerusakan pada *Catrid pump*

B. Pemeriksaan minyak (oli) pada pompa hidrolik

1. Pemeriksaan harian
   - Periksa minyak pelumas pada terhadap perputaran (rotasi) *plunger tip*.
   - Pemeriksaan kebersihan tangki pada saat memasukan oli
   - Periksa meteran tekan minyak pada *solenoid valve*
   - Periksa minyak pada tangki hidrolik untuk memastikan oli cukup.
   - Penggantian minyak (oli) yang sudah kotor dan cepat panas pada *reservoir* (tangki hidrolik)
2. Pemeriksaan mingguan
   - Lumasi bagian-bagian yang berputar (bergerak) pada *hasler* dengan *spindle oil.*
   - Periksa dan perbaiki jika terjadi kebocoran oli pada saat mesin hidrolik beroperasi.
   - Periksa shot silinder rod packing jika terjadi kebocoran oli saat mesin hidrolik beroperasi.

4.1.2. Data Kondisi Kerja

Pada kondisi kerja PT. WIKA IN-TRADE ini, data waktu kerja karyawan yang ada pada perusahaan serta waktu kerja para karyawan

1. Waktu Kerja Karyawan

Data waktu jam kerja didapat dari waktu lamanya kerja para karyawan dalam satu hari. Data ini digunakan untuk mengetahui rata-rata kerja karyawan dan mengetahui rata-rata waktu pelayanan dalam satu hari. Adapun data jam kerja adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4. Jam Kerja Karyawan

Hari	Jam kerja sift1	Istirahat	Jam Kerja Sift2	Istirahat	Jam kerja Sift3	Istirahat
Senin	08:00 -15.00	12.00:13.00	16:00-23.00	20.00-21.00	00.00-07.00	04.00-05.00
Selasa	08:00 -15.00	12.00:13.00	16:00-23.00	20.00-21.00	00.00-07.00	04.00-05.00
Rabu	08:00 -15.00	12.00:13.00	16:00-23.00	20.00-21.00	00.00-07.00	04.00-05.00
Kamis	08:00 -15.00	12.00:13.00	16:00-23.00	20.00-21.00	00.00-07.00	04.00-05.00
Jumat	08:00 -15.00	12.00:13.00	16:00-23.00	20.00-21.00	00.00-07.00	04.00-05.00

2. Data Upah Mekanik

Untuk mengetahui seberapa besar beban yang harus dikeluarkan oleh perusahaan jika dilakukan pemeriksaaan dan penggantian, perbaikan, maka perlu dijelaskan dahulu berapa besar gaji yang di terima oleh para ahli teknisi atau operator khususnya tenaga kerja di bagian perawatan.

Tenaga kerja bagian teknisi perawatan mesin *Die Casting* di PT. WIKA IN-RADE dibagi menjadi grup-grup sesuai dengan bidang serta keahlian masing-masing. Seperti kelompok tenaga kerja untuk perawatan mekanik bagian bawah di pimpin oleh kepala regu dan emapat orang operator. Waktu kerja rata-rata selama 8 jam per hari. Melalui wawancara dengan bagian staff *maintenance* diketahui upah rata-rata operator mesin sebesar Rp. 1.300.000,00 / bulan atau Rp. 45.000,00/hari.

4.1.3. Data Kerugian Mesin

Data kerugian mesin atau keuntungan yang hilang akibat mesin *Die Casting* berhenti atau tidak beroperasi ini diperoleh melalui wawancara dengan bagian staff, diperoleh rata-rata kerugian atau keuntungan yang hilang akibat dari mesin *Die Casting* berhenti sebesar Rp.10.000.000/hari.

4.1.4. Data Lamanya Waktu Perawatan

Data lamanya waktu perawatan dari komponen mesin *Die Casting* yang diteliti adalah hasil wawancara langsung dengan kepala instruktur dan bagian mekanik kereta api. Data diambil berdasarkan nilai rata-rata kegiatan perawatan yang meliputi waktu perawatan penggantian pencegahan, waktu perawatan penggantian Kerusakan. Adapun data lamanya waktu perawatan sebagai berikut:

Tabel 4.5. Data Waktu Perawatan Penggantian Pencegahan Komponen Mesin

No	Kegiatan	Waktu
1	Membongkar komponen mesin *Die Casting*	30 Menit
2	Memeriksa kondisi komponen mesin *Die Casting*	60 Menit
3	Penggantian komponen mesin *Die Casting*	60 Menit
4	Membersihkan dan memberi pelumas mesin *Die Casting*	30 Menit
5	Memasang komponen mesin *Die Casting*	90 Menit
6	Menyetel komponen mesin *Die Casting*	45Menit
Total Waktu		**315** Menit

Keterangan: 1 Hari = 8 Jam kerja

4.1.5. Data Komponen Sistem Hidrolik dan Harga Komponen

Pada data ini menyajikan data harga komponen-komponen mesin yang dianggap cukup sering mengalami kerusakan, Data ini didapat dari divisi *maintenance* Di PT. WIKA IN-TRADE.

Tabel 4.6. Data Komponen dan Harga Komponen Hidrolik

No	Nama Komponen	Type	Harga
1	*Slenoid Valve 1*	TK DGAV-3-2A-100	Rp.1.900.000,00
2	*Slenoid Valve 2*	TK DGAV-3-2AL-100	Rp.1.900.000,00
3	*leadle*	SQ P2	Rp.8.500.000,00
4	*Press switch high presure*	SG-3V-10-S3- P10	Rp.4.500.000,00
5	*Tripple R*	20430-TR	Rp.350.000,00
6	*Pompa Hidrolik*	Tokimec-350T-SQP21	Rp.30.000.000,00
7	*Logic Valve*	CVU-16-C3-B29	Rp.10.000.000,00
8	Selang hidrolik	¾ x 2,5 m	Rp.500.000,00
9	*Accumulator*	T175-80-20	Rp.60.000.000,00
10	*Press gauge*	-	Rp.550.000,00

4.1.6. Data Waktu Antar Kerusakan *(Time to Failure)*

Waktu antar kerusakan adalah merupakan waktu antara suatu waktu kerusakan atau penggantian komponen kritis ke waktu kerusakan atau penggantian berikutnya.

Data waktu antar kerusakan komponen hidrolik diambil dari bulan Januari tahun 2009 sampai bulan Juni tahun 2010 atau selama 1,5 tahun, dengan jumlah hari kerja: 1 minggu = 5 hari. Data kerusakan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.7. Data Waktu Antar Kerusakan Komponen *Slenoid Valve 1*

Tanggal Kerusakan	Waktu Antar Kerusakan
5 Januari 2009	-
10 Maret 2009	2 bulan (5 hari)
25 Juni 2009	3 bulan (15 hari)
28 September 2009	3 bulan (3 hari)
12 Januari 2010	3 bulan (14 hari)
10 Mei 2010	3 bulan (28 hari)

Tabel 4.8. Data Waktu Antar Kerusakan Komponen *Slenoid Valve 2*

Tanggal Kerusakan	Waktu Antar Kerusakan
11 Februari 2009	-
15 Mei 2009	3 bulan (3 hari)
20 Agustus 2009	3 bulan (5 hari)
10 November 2009	2 bulan (20 hari)
23 Februari 2010	3 bulan (13 hari)
27 Mei 2010	3 bulan (4 hari)

Tabel 4.9. Data Waktu Antar Kerusakan Komponen *Leadle*

Tanggal Kerusakan	Waktu Antar Kerusakan
8 Mei 2009	-
19 Agustus 2009	3 bulan (11 hari)
2 Desember 2009	4 bulan (17 hari)
8 Maret 2010	3 bulan (6 hari)
14 Juni 2010	3 bulan (5 hari)

Tabel 4.10. Data Waktu Antar Kerusakan Komponen *Press switch high presure*

Tanggal Kerusakan	Waktu Antar Kerusakan
9 April 2009	-
14 November 2009	6 bulan (5 hari)
2 Mei 2010	6 bulan (18 hari)

Tabel 4.11. Data Waktu Antar Kerusakan Komponen *Tripple R*

Tanggal Kerusakan	Waktu Antar Kerusakan
20 Januari 2009	-
25 Juli 2009	6 bulan (5 hari)
20 Mei 2010	9 bulan (25 hari)

Tabel 4.12. Data Waktu Antar Kerusakan Komponen *Pompa Hidrolik*

Tanggal Kerusakan	Waktu Antar Kerusakan
10 April 2009	-
19 Agustus 2009	4 bulan (9 hari)
27 Januari 2010	5 bulan (8 hari)
16 Juni 2010	5 bulan (19 hari)

Tabel 4.13. Data Waktu Antar Kerusakan Komponen *Logic Valve*

Tanggal Kerusakan	Waktu Antar Kerusakan
4 Maret 2009	-
16 September 2009	6 bulan (12 hari)
9 Juni 2010	8 bulan (23 hari)

Tabel 4.14. Data Waktu Antar Kerusakan Komponen Selang hidrolik

Tanggal Kerusakan	Waktu Antar Kerusakan
12 Mei 2009	-
20 Oktober 2009	5 bulan (8 hari)
26 Mei 2010	7 bulan (6 hari)

Tabel 4.15. Data Waktu Antar Kerusakan Komponen *Accumulator*

Tanggal Kerusakan	Waktu Antar Kerusakan
2 Mei 2009	-
17 Maret 2010	10 bulan (15 hari)

Tabel 4.16. Data Waktu Antar Kerusakan Komponen *press gauge*

Tanggal Kerusakan	Waktu Antar Kerusakan
26 Mei 2009	-
19 Juni 2010	1 tahun 0 bulan (25 hari)

4.1.7. Data *Spesipication* Mesin *Die casting* TOYO 350 T

Pada saat ini PT. WIKA INTRADE memiliki sekitar 12 mesin *Die casting* yang dikatakan baik dan masih aktif melakukan kegiatan produksii. Ada beberapa jenis *Die casting*, diantaranya *Die casting* 250T, *Die casting* 350T, *Die casting* 800T dan *Die casting* 900T.



Gambar 4.7. Mesin *Die Casting* 350T (3-D)

Data-data spesifikasi keadaan mesin *Die casting* yang menjadi objek penelitian adalah *Die casting* 350T sebagai berikut:

Tabel 4.17. Data Teknis *Die casting* 350T

Locking unit	ton	350
Die platen size, HXV	mm	935x1008
Clearance between tie-bar,HxV	mm	652x652
Die stroke	mm	*Max* 420 *min* 250
Die height	mm	*Max* 700 *min* 300
Die-bar diameter	mm	125
Die closing time	*Sec*	*High spd* 1.3 *Med spd* 2.0 *Low spd* 7.0

Die opening time	*Sec*	*High spd* 1.3 *Med spd* 2.0 *Low spd* 7.0
Die height adjustment speed	mm/min	60 Hz 79 60 Hz 95

Tabel 4.18. Data *Shot Unit Die casting* 350T

Shot force (stepless)	Ton	34
Intensification ratio,standard		1:2
Shot plunger stroke	mm	425
Plunger tip penetration	mm	165(*above stationary die plate surface*)
Shot position	mm	-150 (*no center shot possible*)
Free shot speed	m/*sec*	Slow 0.1-1.0 Fast 0.1-5.0
Plunger tip diameter,standard	mm	70
Shot pressure	Kgf/cm2	883

Tabel 4.19. Data *Ejection Unit Die casting* 350T

Ejection force	ton	19.4
Ejecting stroke	mm	0-110
Ejector advancing time	*Sec*	*High spd* 0.7 *Med spd* 1.2 *Low spd* 2.0
Ejector retracting time	sec	0.8

Tabel 4.20. Data Kapasitas *Casting Die casting* 350T

Plunger tip diameter (mm)	*Shot pressure* (kgf/ cm^2)	*Casting area* (cm^2)	*Actual shot volume* (cm^3)	*Actual shot weight* (kgf)
60	657-1305	537-268	904	2.35
65	556-1113	629-314	1061	2.76
70	480-960	729-365	1230	3.20
75	417-835	839-419	1413	3.67
80	367-734	953-477	1607	4.18

4.1.8. Prinsip Sistem Hidrolik Mesin *Die casting* TOYO 350 T

Sistem hidrolik adalah system tenaga fluida yang menggunakan cairan sebagai media transfer. Cairan hidrolik biasanya berupa oli (oli hidrolik) atau campuran antara oli dengan air.

Tabel 4.21. Data Sistem Hidrolik *Die casting* 350T

(1) *Rated pressure*	Kgf/ cm^2	120 (*shot*) 150 (*die open/close, ejection, shot retracting*) 240 (*shot intensify*)	
(2) *Pump, pressure* *Delivery 50hz* *Delivery 60 hz* *Pump type 50 hz* *Pump type 60 hz* *Quantity*	Kgf/ cm^2 Liter/min Liter/min	150-250 105 115 IPH-45A Geared IPH-55A Geared 1 (*Double Pump*)	
(3) *Oil reservior*	Liter	500	
(4) *Oil tank capacity*	Liter	400	
(5) *Accumulator type: bladder* *Capacity* *Number*	 Liter Unit	N150-80DXE 80 1	R280-20AE 20 1

(6) *Oil cooler* *Water delivery*	 Liter/min *Water temp*	 40-50 25°C

Tabel 4.21. Data *hydraulic core pull unit Die casting* 350T

(1) *solenoid valve for core 1* *Solenoid valve core 2*	PT ½"X 1 Pc PT ½" X 1 Pc. (option)
(2) *hydraulic power take-out port for core1* *hydraulic power take-out port for core2*	PT ¾" X 3 Pc PT ¾" X 3 Pc (option)
(3) *plug socket for core 1: quantity* *plug socket for core 2*	1 Pair 0 pair
(4) *core speed ratio 3-stage selection*	