LAPORAN KERJA PRAKTEK

SIMULASI SIKLUS MESIN PERCETAKAN DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE PSIM PLC SIMULATOR

PT. PINDAD

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh pendidikan program Sarjana di Jurusan Teknik Elektro

Disusun oleh :

Nama : Hand Sarifudin Dongalemba

NIM : 131 05 016



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS KOMPUTER INDONESIA

2009

Lembar Pengesahan Laporan Kerja Praktek

SIMULASI SIKLUS MESIN PERCETAKAN DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE PSIM PLC SIMULATOR

Disusun oleh :

Nama : Hand Sarifudin Dongalemba

NIM : 131 05 016

Telah disetujui dan disahkan di Bandung sebagai laporan kerja praktek

pada tanggal :

……..

Ketua Jurusan Teknik Elektro	Pembimbing dan Koordinator Kerja Praktek
Muhammad Aria, ST	Tri Rahajoeningroem, MT.
NIP 4127.70.04.008	NIP 4127.70.04.015

Lembar Pengesahan Laporan Kerja Praktek

SIMULASI SIKLUS MESIN PERCETAKAN DENGAN MENGGUNAKAN

SOFTWARE PSIM PLC SIMULATOR

Menyetujui :

Pembimbing Kerja Praktek

PT. PINDAD (PERSERO)
An. KEPALA DIVISI TEMPA & COR
KADEP COR
u.b.

DINDIN HUNADI
KASUBDEB HAR COR

Mengetahui :

PT. PINDAD (PERSERO)
An. DEDIRRENBANG BIDANG
PENGEMBANGAN SUMBER DAYA

Ir. LASMAN TAMPUBOLON, MBA
KADEPDIKLAT DITRENBANG

Kata Pengantar

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat TUHAN YANG MAHA ESA yang telah melimpahkahkan rahmat dan karunian-NYA, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Kerja Praktek ini dengan baik yang dilaksanakan di PT. PINDAD dengan judul **"ANALISA SIKLUS MESIN PENCETAKAN DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE PSIM PLC SIMULATOR".**

Penulisan laporan ini diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Mata Kuliah Praktek Program Strata-1 (S-1) Teknik Elektro Universitas Komputer Indonesia.

Selama penulisan laporan ini tidak sedikit kesulitan dan hambatan yang dialami penulis, namun berkat bantuan moril maupun materil akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan.

Dengan hati yang ikhlas, penulis haturkan rasa syukur dan terima kasih yang sebesar-besarnya serta penghargaan yang tidak terhingga kepada:

1. TUHAN YANG MAHA ESA yang telah memberikan kasih dan rahmat-NYA kepada penulis.
2. Kedua orang tua dan sanak keluarga penulis yang telah memberikan dukungan dalam berbagai hal.
3. Bapak Ir. Eddy Suryanto Soegoto, M.Sc. selaku pimpinan Rektorat Universitas Komputer Indonesia Bandung.
4. Bapak Dr. Ir. H. Ukun Sastra Prawira, M.Sc. selaku dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Komputer Indonesia Bandung.

5. Bapak M. Aria. R, ST. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Indonesia Bandung
6. Ibu Tri Rahajoeningroem, MT. selaku Dosen Wali dan Koordinator Kerja Praktek Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Indonesia Bandung
7. Bapak Dindin Hunadi selaku pembimbing selama melakukan Kerja Praktek di PT. PINDAD di Divisi Tempa dan Cor.
8. Seluruh karyawan PT. PINDAD
9. Kepada teman-teman sekelas, sekampus, maupun di luar kampus yang telah memberikan dukungan selama penulis melaksanakan Kerja Praktek.

Pada pelaksanaan dan penyusunan Laporan Kerja Praktek ini, dengan segala kerendahan hati penulis memohon maaf atas segala kekurangan dan kesalahan dalam penulisan Laporan ini. Semoga hasil dari Laporan Kerja Praktek ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya umumnya bagi semua pihak.

Bandung, Januari 2009

Penulis

Daftar Isi

Halaman Judul……... i

Halaman Pengesahan …… ii

Kata Pengantar …… iv

Daftar Isi…… vi

Daftar Gambar …….. ix

Daftar Tabel …….. x

BAB I PENDAHULUAN…… 1

1.1 Latar Belakang…….....1

1.2 Identifikasi Masalah…….....2

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian…….....3

1.4 Metoda Penelitian……... 3

1.5 Sistematika penulisan……..4

BAB II SEJARAH SINGKAT PT. PINDAD ……...6

2.1 Latar Belakang dan Sejarah ……... 6

2.2 Struktur Organisasi PT.PINDAD ……...10

2.3 Misi PT. PINDAD ……. 13

2.3.1 Dua Misi ……... 13

2.3.2 Multi Bisnia ……. 14

2.4 Visi Perusahaan ……..15

2.5 Organisasi ……..... 15

2.6 Sumber Daya Manusia ……...16

2.7 Bidang Usaha …….....16

2.8 Jaminan Kualitas …….....17

2.9 Pengembangan Bisnis …… 17

BAB III TINJAUAN PUSTAKA ….……..... 19

3.1 PSIM PLC SIMULATOR …… … 19

3.2 Konsep Programmable Logic Controller (PLC) ……...….21

3.3 Fungsi Programmable Logic Controller (PLC) ……. 22

3.4 Cara Kerja PLC ……..23

3.5 Bahasa Pemograman …….....24

3.6 Diagram Ladder ……. 24

3.7 Prinsip-prinsip Diagram Ladder PLC …… 26

3.8 Praktek Memori Circuit (Latch) …….27

BAB IV SIMULASI DAN ANALISA KERJA MESIN PERCETAKAN……...29

4.1 Siklus Mesin Percetakan …….....29

4.1.1 Saringan …… 30

4.1.2 Silo …… 30

4.1.3 Mixer/Tempat Penampungan ……32

4.1.4 Penampungan …….....33

4.1.5 Disamatic …….. 33

4.1.6 Shakeout ……34

4.1.7 Motor/Escalator …….34

4.1.8 Magnet …….. 35

4.1.9 Shantcoaler ……35

4.1.10 Penghisap Debu …… 36

4.2 Perancangan Kerja Mesin Percetakan dengan PSIM PLC Simulator …36

4.2.1 Cara Kerja Mesin percetakan ……....37

4.2.2 Rancangan Kerja Mesin Percetakan ……. 38

4.3 Kondisi Operasi …….…… 41

4.4 Diagram Ladder ……43

4.5 Penjelasan Diagram Ladder ……... 44

4.6 Hasil Simulasi Program ……. 46

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN…….…... 48

5.1 Kesimpulan ..…….. 48

5.2 Saran ……..... 48

5.2.1 Saran bagi Perusahaan …….. 49

5.2.2 Saran bagi Peneliti selajutnya …….. 49

Daftar Pustaka……50

Daftar Gambar

Gambar 2-1 : Diagram Struktur Organisasi PT. PINDAD ……... 12

Gambar 3-1 : Operasi/cara kerja PLC ……...23

Gambar 3-2 : Diagram Ladder ……..25

Gambar 3-3 : Rangkaian Start – Stop Motor …… 26

Gambar 3-4 : Latching Circuit ……...27

Gambar 4-1 : Simulasi Siklus Mesin Percetakan ……..29

Gambar 4-2 : Saringan Pasir dan Kerikil ……..30

Gambar 4-3 : Silo untuk Pasir Bekas ……30

Gambar 4-4 : Silo untuk Pasir Baru ……..31

Gambar 4-5 : Silo untuk Pasir Coaldust ……31

Gambar 4-6 : Silo untuk Bentonite ……... 31

Gambar 4-7 : Mixer ……...32

Gambar 4-8 : Penampungan Campuran Pasir dan Siklus Jalannya …….. 33

Gambar 3-9 : DISAMATIC ……..33

Gambar 4-10 : Shakeout ……..34

Gambar 4-11 : Jenis Escalator yang Dipakai di Percetakan ……..……. 35

Gambar 4-12 : Magnet …… 35

Gambar 4-13 : Shantcoaler ……..36

Gambar 4-14 : Penghisap Debu …….. 36

Gambar 4-15 : Rancangan Sistem ……...42

Gambar 4-16 : Diagram Ladder untuk Operasi Siklus Mesin Percetakan …….....43

Daftar Tabel

Tabel 4-1 : Komposisi Campuran Cetakan ……..... 32

Tabel 4-2 : Pemberian Nama pada Mesin/alat dengan Menggunakan Software PSIM PLC Simulator …… 38

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era globalisasi sekarang ini manusia telah menciptakan banyak hal dengan tujuan mewujudkan kehidupan ke arah yang lebih instan, dinamis serta selalu mengedepankan tingkat efektifitas dan efisiensi yang tinggi dalam berbagai kehidupan. Hal itu tidak terkecuali dengan perkembangan teknologi di dunia yang semakin hari semakin berkembang ke arah yang lebih baik

Era globalisasi memaksa manusia untuk bersaing dan berkompetisi dalam pengembangan teknologi, sehingga banyak hal yang diciptakan untuk mendukung persaingan dan kompetisi tersebut. Sebagai salah satu contoh, perusahaan pada masa sekarang ini untuk mencapai keuntungan dan kualitas produknya maka mereka kebanyakan beralih yang sebelumnya memakai tenaga manusia digantikan dengan mesin. Pergantian tersebut didasari juga akan hal bahwa manusia kadang melakukan kesalahan sedangkan mesin kemungkinan besar tidak melakukan kesalahan.

Pembelajaran teknologi bukanlah proses yang terjadi begitu saja tetapi merupakan bagian dari usaha sadar untuk mengakumulasi pengetahuan dan kemampuan teknologi. Proses-proses yang terjadi dapat meliputi pencarian teknologi, pemilihan, akuisisi, asimilasi, adaptasi, peningkatan kualitas dan diversifikasi teknologi. Karenanya proses pembelajaran tersebut jauh dari sifat statis, bahkan seringkali sangat dinamis.

Oleh karena itu, untuk mencapai hal itu mesin-mesin di perusahaan dikendalikan dengan menggunakan banyak program atau software. Contoh software yang biasa digunakan dalam simulasi dan mesin adalah Telemechanic, Omron, PSIM, dan masih banyak lagi. Software-software inilah yang dipakai untuk mengendalikan mesin-mesin sehingga kerja dari suatu mesin dapat kita kendalikan sesuai dengan keinginan kita.

Pada PT. PINDAD khususnya di Divisi Tempa dan Cor, mesin-mesin yang digunakan banyak yang dikendalikan dengan software-software yang disebutkan tadi. Mesin-mesin tersebut mempunyai fungsi dan cara kerja yang berbeda. Salah satu mesin yang digunakan di divisi tersebut adalah DISAMATIC. Mesin ini berfungsi sebagai tempat pembuatan alat yang ingin dibuat.

Oleh karena itu melalui penelitian ini, peneliti ingin melakukan simulasi jalannya mesin percetakan dengan mengguanakan software PSIM PLC Simulator. hal ini dilakukan karena penulis ingin mempraktekan materi kuliah yang diperoleh pada waktu perkuliahan khususnya pada penerapan pengguanaan PSIM PLC Simulator.

Oleh karena itu, peneliti tertarik melakukan penelitian yang dituangkan dalam laporan penelitian dengan judul **"SIMULASI SIKLUS MESIN PENCETAKAN DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE PSIM PLC SIMULATOR".**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian di atas bahwa mesin-mesin kebanyakan dikendalikan dengan menggunakan program-program atau software-software, serta keinginan penulis untuk melakukan analisa mesin percetakan, maka sebelumnya penulis ingin

merumuskan berbagai masalah penting yang harus dijawab, sehingga tujuan akhir penelitian dapat dicapai dengan kerangka yang sistematis. Persoalan-persoalan tersebut dapat dituangkan sebagai berikut :

1. Bagaimana cara kerja dari mesin percetakan?
2. Bagaimana siklus mesin percetakan?
3. Bagaimana siklus mesin percetakan setelah dianalisa?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah mempelajari dan menganalisa siklus mesin percetakan dan menerapkannya dalam bentuk simulasi dengan menggunakan PSIM PLC Simulator.

Tujuan penelitian :

1. Untuk mengetahui cara kerja dari mesin percetakan.
2. Untuk mengetahui hal-hal atau mesin-mesin lain yang mendukung cara kerja mesin percetakan sehingga cara kerja mesin percetakan tersebut dapat seefisien mungkin.
3. Diharapkan mahasiswa dapat menyelesaikan semua kasus persoalan dalam simulator ini dan mampu menyesuaikan diri pada kondisi nyata dengan tipe PLC lainnya.

1.4 Metoda Penelitian

Metoda penelitian yang digunakan adalah metoda deskriptif dengan pendekatan studi kasus. Metoda deskriptif yaitu suatu metode penelitian yang

dilaksanakan dengan mengumpulkan, menyajikan, dan menganalisis data perusahaan berdasarkan fakta yang ada atau suatu metode yang bertujuan untuk menggambarkan sifat sesuatu yang tengah berlangsung pada saat riset dilakukan dan memeriksa sebab-sebab dari suatu gejala tertentu. Sedangkan pendekatan studi kasus adalah penelitian yang dimaksudkan untuk mempelajari secara intensif latar belakang serta interaksi lingkungan dari objek penelitian sehingga dapat memberikan gambaran tentang latar belakang, sifat-sifat serta karakter yang khas dari objek penelitian.

Cara untuk pengumpulan data di lapangan adalah sebagai berikut :

1. Penelitian lapangan (*field research*)

   Penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan penelitian langsung pada objek yang diteliti, yaitu dengan mengadakan wawancara dan mempelajari dokumen-dokumen perusahaan yang berkaitan dengan penelitian ini. penelitian lapangan ini dilakukan dalam rangka pengumpulan data primer untuk keperluan analisis.

2. Penelitian kepustakaan (*library research*)

   Penelitian ini dilakukan dengan cara membaca, mendalami dan menelaah berbagai literatur yang berkaitan dengan objek yang akan diteliti. Penelitian kepustakaan ini dilakukan dalam rangka memperoleh data sekunder yang sifatnya teoritis dan dipergunakan sebagai pembanding dalam pembahasan nanti.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan laporan penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan tentang alasan yang melatarbelakangi pemilihan judul, tujuan

penelitian, permasalah penelitian, metoda penelitian serta sistematika penulisan laporan.

BAB II SEJARAH SINGKAT PT. PINDAD

Berisikan tentang sejarah singkat, struktur organisasi, visi, dan misi perusahaan tempat penulis melakukan kerja praktek.

BAB III TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini berisikan landasan teori yang mendukung dari permasalahan yang diambil.

BAB IV SIMULASI DAN ANALISA KERJA MESIN PERCETAKAN

Berisi tentang data dan pengujian beserta analisanya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dan saran dari laporan penelitian yang telah dilakukan.

BAB II

SEJARAH SINGKAT PT.PINDAD

2.1 Latar Belakang dan Sejarah

PT PINDAD mempunyai tradisi yang panjang dalam kegiatan produksi dan desain produk seperti senjata dan amunisi. Sejarah pengembangan pabrik senjata dan amunisi dimulai pada tahun 1808 dengan didirikannya Artillerie Constructie Winkel di Surabaya. Keberadaan pabrik ini mengalami perjalanan waktu yang lama dan panjang serta telah mengalami perubahan nama beberapa kali sejak jaman penjajahan. Pada tahun 1924, pabrik ini digabung menjadi dengan pabrik amunisi ringan dan berat dan juga material eksplosif yang diberi nama Artillery Plant.

Pabrik tersebut kemudian diserahkan dari Pemerintah Belanda kepada Pemerintah Indonesia yang dikemudian diberi nama resmi Pabrik Senjata Munisi (PSM), di bawah manajemen Tentara Nasional Indonesia (TNI). Pada tahun 1979 namanya diubah menjadi Perindustrian Angkatan Darat (PINDAD). Pada tanggal 29 April 1983, statusnya berubah menjadi perusahaan milik negara yang diberi nama PT PINDAD (Persero) dan dalam Keppres No. 44 tanggal 29 April 1989 dimasukkan ke dalam industri strategis yang dikelola oleh Badan Pengelola Industri Strategis (BPIS) yang sekarang telah dibubarkan.

Sejak tahun 1983 PT. PINDAD telah menambah kemampuannya untuk memproduksi produk-produk nonmiliter seperti generator, mesin perkakas dan berbagai macam peralatan mekanis dan listrik lainnya.

Aktivitas utama PT PINDAD adalah melakukan bisnis di bidang alat dan peralatan yang akan membantu pada kebijakan yang independen dalam pertahanan dan keamanan dan juga alat dan peralatan. Dilihat dari produknya PT PINDAD terdiri dari dua direktorat yaitu Direktorat Produk Militer dan Produk Komersial. Direktorat Produk Militer terdiri dari Divisi Amunisi, Divisi Senjata dan Unit Bisnis Workshop dan Prototipe. Sedangkan Direktorat Produk Komersial terdiri dari Divisi Mekanik, Listrik, *Forging* dan Pengecoran, Unit Bisnis *Tool Shop*, *Stamping* dan Laboratorium.

Divisi Amunisi memiliki fasilitas produksi yang berlokasi di Turen, Malang, Jawa Timur. Untuk memenuhi kebutuhan permintaan pemerintah dan juga pengembangan produk, fasilitas produksi dilengkapi dengan pendirian *Filling Plant* untuk mendukung produksi *mortar shells,* bom, *TNT blocks, shaped charges* dan lain-lain. Saat ini Divisi Amunisi telah menjadi divisi yang dapat diandalkan dan tetap mampu memproduksi berbagai jenis amunisi dan logistik militer, *pyrotechnics* and peralatan untuk mendukung kebutuhan pemerintah maupun swasta.

Divisi ini juga telah mendapat sertifikat ISO 9001 dari SGS Yearsly-International Certification Services Ltd, Inggris pada tahun 1994. Semua proses produksi harus memenuhi standar ini. Salah satu unsur penting dalam menerapkan standar ini adalah menvediakan penggunaan sistem Statistical Process Control (SPC).

Divisi Senjata memiliki fasilitas produksi yang berlokasi di Bandung, Jawa Barat. Fasilitas yang ada tersebut membuat mereka dapat melakukan semua aktivitas desain, manufaktur, pengembangan, pengujian dan bantuan teknis kepada pernakai semua produknya. Kegiatan desain dilakukan dengan bantuan alat-alat modern. Perangkat lunak CAD *(Computer Aided Design)* dan simulasi dilakukan oleh

komputer tersendiri dalam sebuah laboratorium sebagai bagian dari kegiatan desain itu sendiri. Kekuatan dan kinerja produk diteliti secara terus-menerus untuk mendapatkan peningkatan kualitas dan keandalan produk. Proses manufaktur dengan standar yang tinggi sesuai dengan tuntutan yang ada dimungkinkan dengan adanya tenaga kerja yang berkeahlian tinggi yang didapat melalui perjalanan dan pengalaman yang panjang. Tenaga kerja di Divisi Produk Militer memiliki keahlian khusus seperti desain produk, balistik, sistem inventarisasi, pemeliharaan senjata dan lain-lain. Divisi ini juga melakukan investasi yang besar dalam pengadaan mesin perkakas yang modern. Sistem penjadwalan dan pengendalian produksi yang dibantu komputer memungkinkan dilakukan penyerahan produk sesuai dengan waktu yang ditentukan.

Divisi Mekanik terbentuk sebagai unit bisnis pada tanggal 1 Januari 1996. Keputusan untuk mendirikannya sebenarnya merupakan salah satu usaha untuk meningkatkan kinerja dan produktivitas bisnis utama PT. PINDAD secara integral dan sinergis. Aktivitas utamanya adalah melakukan bisnis di bidang alat dan peralatan industri secara fleksibel dan independen untuk mendapat laba yang pantas dan pertumbuhan industri melalui keunggulan teknologi dan efisiensi. Produk yang dihasilkan dari divisi ini diantaranya adalah mesin perkakas, mesin pengolah kayu, sistem rem udara kereta api dan permesinan dek kapal laut.

Divisi Listrik (Divtrik) yang didirikan pada tanggal 1 Januari 1996 sekarang dikenal sebagai salah satu penghasil peralatan energi dan transportasi terbaik di Indonesia. Mereka juga menyediakan pelayanan pemeliharaan dan perbaikan alat-alat tersebut. Divtrik ini juga memproduksi konstruksi baja dan berbagai jenis produk fabrikasi. Produk yang dibuat saat ini adalah *synchronous generators*, motor traksi,

panel kontrol, *gear cases, jib cranes,* peralatan mesin dek kapal laut dan komponen mesin perkakas. Divtrik terdiri dari dua departemen produksi yaitu fabrikasi dan perakitan yang menempati areal seluas 48,000 meter persegi.

Departemen Fabrikasi menempati areal seluas 5,200 meter persegi *(indoor)* dan 2,000 meter persegi *(outdoor).* Konstruksi logam dari generator, motor, *pressure vessels, gear cases, jib cranes, deck machineries* dan mesin perkakas dibuat di sini. Sementara Departemen Perakitan yang menempati areal seluas 8,025 meter persegi melakukan kegiatan perakitan, pemeliharaan dan perbaikan mesin dan alat listrik (generator, motor, trafo) and VCB. Fasilitas produksi Divtrik sekarang ini adalah yang terlengkap peralatannya di Indonesia.

Unit Bisnis *Tool Shop* memiliki kemampuan untuk memproduksi berbagai produk dengan akurasi yang tinggi mencapai 1 mikrometer. Kemampuan ini didukung oleh fasilitas mesin dan tenaga kerja yang terlatih dan berkeahlian tinggi. Produk yang dikeluarkan antara lain alat pemotong, *jigs & fixtures*, komponen berpresisi tinggi dan *gauges.*

Unit Bisnis *Stamping* sudah memiliki kemampuan yang unggul seperti untuk proses cutting seperti *blanking, piercing, nothcing, cropping, parting, lanzing, semi nothcing, shaving* dan *trimming.* Sementara untuk *forming* plat logam mereka dapat melakukan *bending, flanging, coining, semi pierching, deep drawing, crimping, curling, forming* dan *collar drawing.* Produk yang telah dihasilkan antara lain *internal/external gear,* komponen otomotif, kotak meter listrik, *rat duster,* komponen senjata, *tool box, food plate,* komponen salon, komponen mesin tekstil dan *blade knife.*

Unit Bisnis Laboratorium dapat melakukan berbagai macam pengujian dan pelayanan kalibrasi baik untuk produk militer maupun komersial. Tenaga ahlinya sudah memiliki kualifikasi dan sertifikasi dan untuk menjaga keabsahan hasil pengujian dan kalibrasi PT PINDAD senantiasa mengikuti prosedur yang ditetapkan organisasi APLAC *(Asia Pasific Accreditation Committee).* Laboratorium kalibrasi PT PINDAD adalah anggota Calibration National Network dan memiliki akreditasi dari ISO.IEC Guide 25 (DSN 01-1991). PT PINDAD juga mengikuti persyaratan industri yaitu dengan memiliki sertifikat standar ISO 9001, ISO 9002, and ISO 9003.

2.2 Struktur Organisasi PT. PINDAD

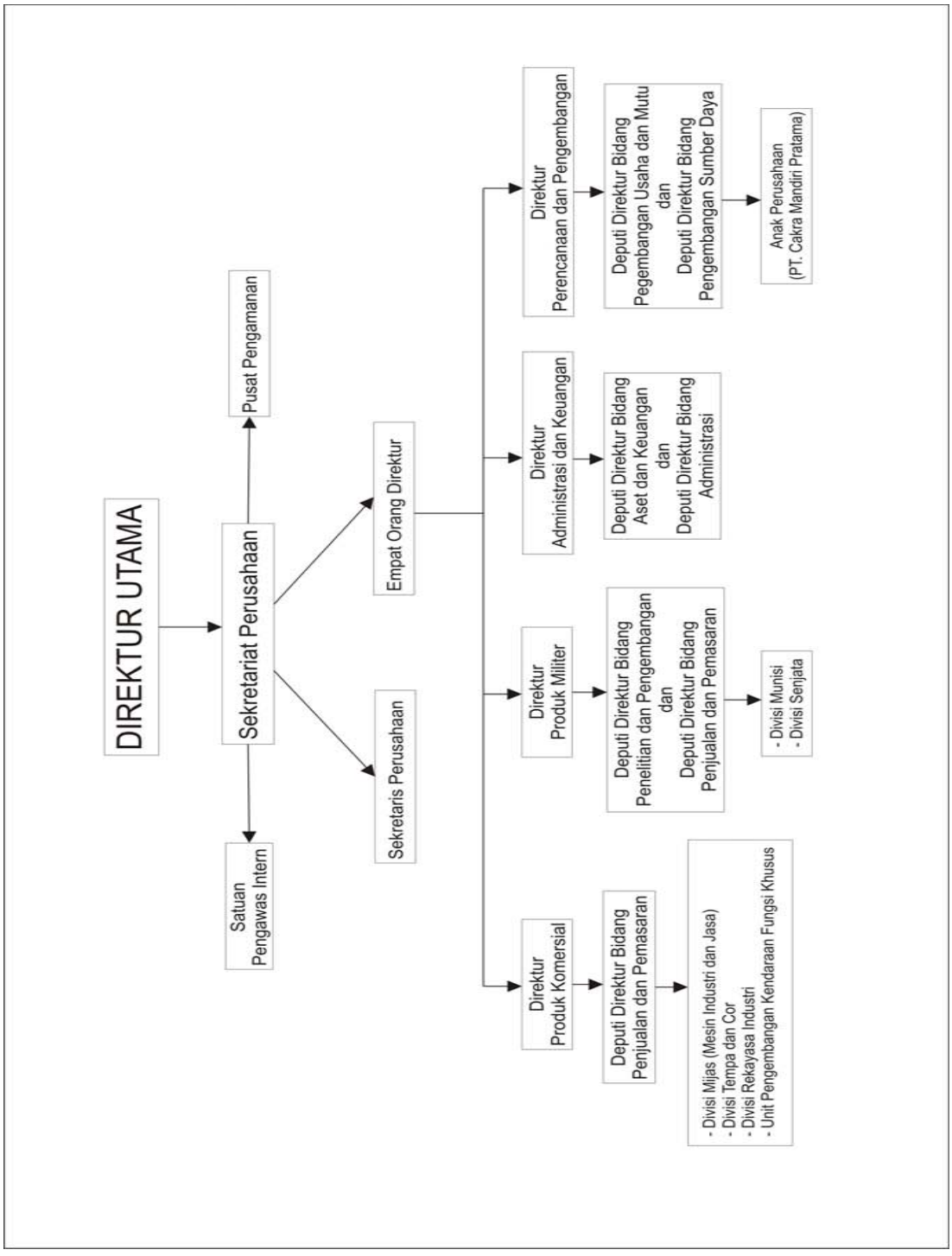
PT. PINDAD dipimpin oleh seorang direktur utama yang dibantu oleh sekretariat perusahaan, membawahi :

1. Satuan Pengawas Intern
2. Pusat Pengamanan
3. Sekretaris Perusahaan
4. Empat orang direktur yaitu :
    a. Direktur Produk Komersial yang dibantu oleh Deputi Direktur Bidang Penjualan dan Pemasaran yang membawahi :
        - Divisi Mijas (Mesin Industri dan Jasa)
        - Divisi Tempa dan Cor
        - Divisi Rekayasa Industri
        - Unit Pengembangan Kendaraan Fungsi Khusus

b. Direktur Produk Militer yang dibantu oleh Deputi Direktur Bidang Peneliti dan Pengembangan dan Deputi Direktur Bidang Penjualan dan Pemasaran yang membawahi :
   - Divisi Munisi
   - Divisi Senjata

c. Direktur Administrasi dan Keuangan yang dibantu oleh Deputi Direktur Bidang Aset dan Keuangan dan Deputi Direktur Bidang Administrasi

d. Direktur Perencanaan dan Pengembangan yang dibantu oleh Deputi Direktur Bidang Pengembangan Usaha dan Mutu dan Deputi Direktur Bidang Pengembangan Sumber Daya, membawahi :
   - Anak Perusahaan (PT. Cakra Mandiri Pratama)



Gambar 2-1 : Diagram Struktur Organisasi PT. PINDAD

2.3 Misi PT. PINDAD

Seiring dengan perkembangan teknologi, PT. PINDAD melakukan banyak perubahan. Oleh karena itu, PT. PINDAD mempunyai misi :

2.3.1 Dua Misi

Sejak berubah status menjadi BUMN dengan nama PT. PINDAD (Persero) tanggal 29 April 1983, dalam menjalankan aktivitasnya, PT. PINDAD mengemban dua misi sekaligus. Di samping tetap melaksanakan kegiatan usaha di bidang pembuatan alat dan peralatan untuk mendukung kemandirian pertahanan dan keamanan negara, PT. PINDAD juga harus melakukan kegiatan usaha di bidang alat dan peralatan industri dengan profit oriented untuk mendapatkan laba dalam rangka menjamin kesinambungan pertumbuhan perusahaan dengan memanfaatkan keunggulan teknologi.

Jadi di samping memroduksi kebutuhan militer, juga harus membuat produk-produk komersial untuk mendukung kegiatan industri. Sejak itu, PT. PINDAD terus berusaha membuat produk-produk komersial agar bisa menghidupi karyawan yang jumlahnya saat itu masih sekitar 5000-an..Apalagi sejak tahun 1995, PT. PINDAD tidak lagi mendapat subsidi dari pemerintah , sehingga tantangan yang dihadapi sungguh berat. Namun berbagai kendala yang menghadang termasuk krisis multi dimensi yang ikut mengharubirukan perusahaan-perusahaan besar mampu dilewati oleh PT. PINDAD, meski dengan konsekuensi harus melakukan restrukturisasi karyawan dari semula 5000-an menjadi sekitar 3.000-an sekarang ini.

Dengan memiliki dua predikat sekaligus, PT. PINDAD berusaha menjadi perusahaan yang juga mampu menghasilkan produk-produk komersial dengan tetap

memroduksi barang-barang kebutuhan militer. PT. PINDAD memulai usahanya di bidang manufaktur untuk kebutuhan industri. Salah satu fokus bisnis PT. PINDAD adalah manufaktur di bidang Agroindustri. Kemudian terus berkembang mulai dari pembuatan pompa air, komponen pompa minyak, bikin mesin pengolah kelapa sawit hingga terakhir mengadakan bekerjasama dengan Dahana membuat pabrik detonator.

2.3.2 Multi Bisnis

Seiring dengan perkembangannya, PT PINDAD yang menjadi perusahaan multi bisnis dalam menyikapi tuntutan kebutuhan dunia industri komersial membagi produk non militernya ke dalam 4 unit bisnis. Keempat unit bisnis itu yakni Divisi mesin industri dan jasa dengan produk yang dihasilkan antara lain jasa permesinan, rem untuk kereta api, peralatan kapal laut, jasa uji kalibrasi, pemeliharaan mesin dan elektrik.

Divisi Tempa dan Cor, dengan produk yang dihasilkan antara lain prasarana kereta api, produk tempa, cor dan stamping serta produk-produk pesanan khusus. Divisi Rekayasa Industri dan produksi yang dihasilkan berupa engineering, procurement dan construction (EPC) untuk industri minyak kelapa sawit. Satu Divisi lainnya yakni Unit Kendaraan Fungsi Khusus (KFK). Produk yang dihasilkan unit ini adalah kendaraan taktis, Water canon, kendaraan bank, Panser untuk TNI dan POLRI, mobil konstruksi khusus dan suku cadangnya.

Pembagian bidang-bidang untuk produk non militer ini untuk memudahkan kontrol sistem produksi demi kesempurnaan produk yang dihasilkan. Dengan sumber daya manusia yang berpengalaman di dalam dan luar negeri, serta didukung fasilitas

yang handal dan modern, produk-produk yang dihasilkan masing-masing divisi tersebut senantiasa terunggul di kelasnya. Mereka ini pula yang selalu memenuhi segala kebutuhan dari industri pertambangan, kereta api, pertanian, perkebunan, listrik, otomotif dan lain-lainnya. Malah Divisi Industri dan Rekayasa PT. PINDAD kini sanggup memenuhi kebutuhan pelanggan dari hulu ke hilir, termasuk pendirian pabrik dengan tuntutan ketepatan waktu, spesifikasi tersulit dan anggaran yang kompetitif.

Melihat daftar jumlah dan jenis produk komersial yang dihasilkan PT. PINDAD yang sudah mencapai sampai 1000 jenis produk non militer sekarang ini, maka tidak berlebihan kalau perusahaan yang awal berdirinya hanya sebagai pemasok kebutuhan militer, kini telah mampu menjadi sebuah perusahaan multi bisnis. Pelanggan PT. PINDAD juga tidak hanya perusahaan-perusahaan lokal dalam negeri.

2.4 Visi Perusahaan

Adapun visi perusahaan adalah menjadi perusahaan yang sehat yang mempunyai inti usaha terpadu beroperasi secara fleksibel serta mandiri secara finansial.

2.5 Organisasi

Untuk meningkatkan daya saingnya, PT. PINDAD mengembangkan desain organisasi yang fleksibel dan desentralistis sehingga meningkatkan divisi-divisi untuk dapat lebih gesit dalam menjalankan usahanya.

2.6 Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia yang bergabung dengan PT. PINDAD adalah peran tenaga profesional yang memiliki kompetensi khusus di bidang teknologi persenjataan, metalurgi, permesinan dan lain-lain. Kemampuan mereka ditempa oleh pengalaman dan pelatihan khusus.

Pengembangan SDM mengacu kepada manajemen SDM berbasis kompetensi yang mengintegrasikan semua kebijakan dibidang karir, pelatihan, rekruitmen, penilaian /prestasi kerja dan lain sebagainya.

2.7 Bidang Usaha

Kegiatan usaha didalam pembuatan berbagai macam Produk Militer dan Produk Komersial merupakan inti kegiatan perusahaan ini. Pabrik dan perkantoran yang berada di Bandung dan di Turen Malang serta kantor pemasaran di Jakarta, menunjang keberhasialn bisnis kedua kelompok produk diatas.

Kegiatan usaha produk komersial dijalankan oleh empat divisi di Bandung, yaitu: Divisi Mekanik, yang memproduksi peralatan kapal dan air brake serta mesin industri, Divisi Elektrik yang memproduksi motor listrik dan peralatan pembangkit, Divisi Tempa dan Cor yang memproduksi komponen tempa dan cor serta Divisi Rekayasa Industri dan Jasa yang memproduksi peralatan pabrik dan jasa pembangunan pabrik serta jasa pengujian kalibrasi.

Divisi Senjata yang bergerak dalam kegiatan pembuatan produk militer berupa berbagai jenis senjata laras panjang dan pendek juga berlokasi di Bandung. Satu diivisi di Turen Malang memproduksi produk militer lainnya yang berupa

berbagai jenis munisi dan bahan peledak militer serta bahan peledak untuk kepentingan komersial antara lain pertambangan.

2.8 Jaminan Kualitas

Kualitas produksi maupun jasa yang memenuhi harapan pelanggan akan berpengaruh terhadap suksesnya bisnis perusahaan. Untuk itu PT. PINDAD telah menerapkan sistem manajemen mutu sesuai standar ISO 9001/9002 dan ISO Guide 25.

Dalam menjaga komitmen perusahaan terhadap mutu produk, maka motto "tidak ada kompromi untuk kualitas" mendasari pola pikir dan tindakan seluruh jajaran operasional perusahaan.

Konsistensi komitmen manajemen tersebut selalu dipelihara dengan melakukan peningkatan dan penyesuaian sistem manajemen mutu secara berkesinambungan. Dengan demikian diharapkan produk-produk PT. PINDAD dapat memenuhi kepuasan pelanggan dan dapat membangun kesetiaan pelanggan terhadap produk-produk PT. PINDAD.

2.9 Pengembangan Bisnis

Di samping bertujuan untuk memperoleh bisnis baru yang menguntungkan dan kompetitif, pengembangan bisnis pada dasarnya adalah usaha untuk menyempurnakan dan atau memperbaiki bisnis yang ada dengan menggunakan metoda dan teknologi mutakhir, sehingga mendapatkan bisnis yang kompetitif dengan biaya dan kualitas yang sesuai dengan persyaratan pasar.

Mengikuti tuntutan alamiahnya guna dapat bertahan dan terus berkembang didalam kondisi ekonomi yang belum stabil, telah dilakukan upaya reorientasi dan pengembangan usaha agar perusahaan lebih dapat menanggapi dengan baik perubahan lingkungan eksternalnya.

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

3.1 PSIM PLC SIMULATOR

Dalam bidang industri penggunaan mesin otomatis dan pemrosesan secara otomatis merupakan hal yang umum. Sistem prengontrolan dengan elektromekanik yang menggunakan relay-relay mempunyai banyak kelemahan, diantaranya kontak-kontak yang dipakai mudah aus karena panas / terbakar atau karena hubung singkat, membutuhkan biaya yang besar saat instalasi, pemeliharaan dan modifikasi dari sistem yang telah dibuat jika dikemudian hari dipertlukan modifikasi.

Dengan menggunakan PLC hal-hal ini dapat diatasi, karena sistem PLC mengintegrasikan berbagai macam komponen yang berdiri sendiri menjadi suatu sistem kendali terpadu dan dengan mudah merenovasi tanpa harus mengganti semua instrumen yang ada.

Sistem kontrol atau kendali dalam hampir semua rancang bangun teknologi memegang peran yang sangat penting, demikian pula pada PT. PINDAD. Sistem kontrol yang digunakan di pabrik maupun laboratorium pada berbagai macam industri barang maupun jasa menggunakan beberapa jenis basis kontroler. Komputer pribadi (*personal computer : PC*) merupakan salah satu kontroler yang multi fungsi yang banyak digunakan orang pada tingkat pemula. Pada industri yang komplek digunakan kontroler-kontroler khusus yang banyak dibuat oleh industri penyedia jasa

kontrol. Pada tingkat menengah kontroler yang sering digunakan menggunakan basis mikrokontroler dan *programmable logic control* (PLC)

Beberapa dekade yang lalu, pengontrolan berbagai proses di industri masih menggunakan cara konvesional, yaitu dengan menggunakan ratusan atau bahkan ribuan relai yang disusun demikian rupa untuk mengkonstruksi logika control yang dirancang. Relai-relai tersebut memerlukan pengabelan yang rumit sehingga menimbulkan berbagai masalah. Kelemahan dari sistem control elektrik konvesional berbasis relai ini antara lain :

1. Sistem pengkabelan yang rumit.
2. Relai yang digunakan merupakan komponen elektromekanik yang seringkali tidak awet karena aus pada bagian mekaniknya.
3. Apabila hendak dilakukan perubahan pada strategi control yang digunakan maka perubahan tersebut tidak mudah dilakukan karena harus mengubah secara fisik relai beserta koneksinya.
4. Apabila terjadi kesalahan maka tidak mudah untuk menemukan kesalahan itu, di samping juga memerlukan orang dengan keahlian khusus untuk membetulkannya.
5. Apabila terjadi kerusakan, sistem terpaksa dimatikan dalam waktu yang relatif lama untuk memperbaikinya.
6. Memerlukan catu daya yang lebih besar untuk menggerakkan relai yang jumlahnya banyak.

7. Sistem kontrol memerlukan ruang yang cukup besar karena ukuran dan banyaknya relai yang digunakan.

Sedangkan keunggulan PLC dibanding sistem konvesional antara lain adalah:

1. Relatif mudah untuk melakukan perubahan pada strategi kontrol yang akan diterapkan, karena logika kontrol yang digunakan diwujudkan dalam bentuk perangkat lunak.
2. Jumlah relai yang diperlukan dapat dikurangi hingga tinggal seperlimanya saja.
3. Lebih muda untuk menginstalasinya karena perkabelannya lebih sederhana.
4. Lebih muda untuk menemukan kesalahan dan kerusakan karena PLC memiliki fasilitas *self-diagnosis.*
5. Secara umum biaya yang diperlukan sangat kecil, baik dari segi biaya pengadaan maupun pemeliharaan.
6. Tahan kerja terus menerus dalam lingkup kerja yang umum dijumpai di pabrik-pabrik, misalnya temperature tinggi, tekenan tinggi, kelembaban tinggi, atau beracun.

3.2 Konsep Programmable Logic Controllers (PLC)

Konsep dari PLC sesuai dengan namanya adalah sebagai berikut :

Programmable : Menunjukkan kemampuannya yang dapat dengan mudah diubah-ubah sesuai program yang dibuat dan kemampuannya dalam hal memori program yang telah dibuat.

Logic : Menunjukkan kemampuannya dalam memproses *input* secara aritmetik (ALU), yaitu melakukan operasi membandingkan, menjumlahkan, mengalikan, membagi, mengurangi dan negasi.

Controller : Menunjukkan kemampuannya dalam mengontrol dan mengatur proses sehingga menghasilkan *output* yang diinginkan.

3.3 Fungsi Programmable Logic Cotrollers (PLC)

Fungsi dan kegunaan dari PLC dapat dikatakan hampir tidak terbatas. Tapi dalam prakteknya dapat dibagi secara umum dan khusus.

Secara umum fungsi dari PLC adalah sebagai berikut :

1. Kontrol Sekensial

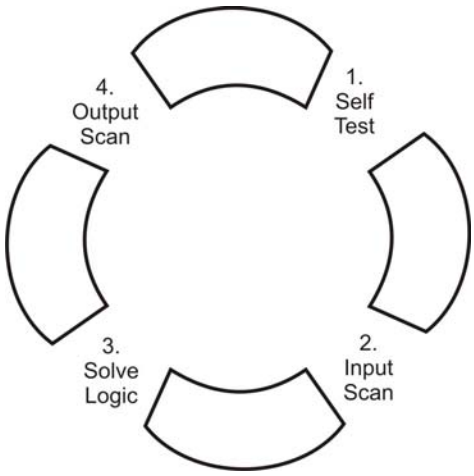
PLC memroses *input* sinyal biner menjadi *output* yang digunakan untuk keperluan pemrosesan teknik secara berurutan (sekuensial), disini PLC menjaga agar semua step / langkah dalam proses sekuensial berlangsung dalam urutan yang tepat.

2. Monitoring Plant

PLC secara terus menerus memonitor suatu sistem (misalnya temperatur, tekanan, tingkat ketinggian) dan mengambil tindakan yang diperlukan sehubungan dengan proses yang dikontrol (misalnya nilai sudah melebihi batas) atau menampilkan pesan tersebut ke operator.

3.4 Cara Kerja PLC

PLC beroperasi secara kontinu dalam 4 langkah (disebut 1 scan) seperti terlihat dalam Gambar 3-1 di bawah ini.



Gambar 3-1 Operasi/cara kerja PLC

Setiap scan terdiri atas:

1. Self Test.

PLC memulai scan dengan memeriksa apakah terdapat kesalahan program yang akan dieksekusi serta mereset *watch dog timer*.

2. Input Scan

PLC membaca nilai atau kondisi dari terminal *input* dan menyimpannya dalam memori *input*. Pengolahan *input* selanjutnya didasarkan pada nilai pada memori *input*. Hal ini dimaksudkan agar nilai *input* tetap konsisten selama 1 scan. Apabila terjadi perubahan nilai *input* maka baru akan berpengaruh pada scan

berikutnya. Namun terdapat instruksi khusus apabila hendak mengambil nilai langsing dari terminal *input*.

3. Solve Logic.

Selanjutnya PLC akan mengeksekusi program satu demi satu menggunakan nilai pada memori *input* dan memperbaharui nilai pada memori *output*. Pemograman PLC difokuskan pada bagian ini.

4. Output Scan

Terakhir PLC mengeluarkan nilai dari memori *output* ke terminal *output* dan selanjutnya ke perangkat luar *output*.

Setiap scan memerlukan waktu yang berbeda bergantung pada panjangnya program yang diterapkan, namun secara umum sangat cepat.

3.5 Bahasa Pemograman

Terdapat banyak pilihan bahasa untuk membuat program dalam PLC. Masing-masing bahasa mempunyai keuntungan dan kerugian tergantung dari sudut pandang kita sebagai user / pemogram. Pada umumnya terdapat 2 bahasa pemograman sederhana dari PLC , yaitu pemograman diagram ladder dan bahasa *instruction list. (mnemonic code).* Diagram Ladder adalah bahasa yang dimiliki oleh setiap PLC.

3.6 Diagram Ladder

Diagram Ladder menggambarkan program dalam bentuk grafik. Diagram ini dikembangkan dari kontak-kontak relay yang terstruktur yang menggambarkan aliran arus listrik. Dalam diagram ladder terdapat dua buah garis vertical dimana garis

vertical sebelah kiri dihubungkan dengan sumber tegangan positip catu daya dan garis sebelah kanan dihubungkan dengan sumber tegangan negatip satu daya.

Program ladder ditulis menggunakan bentuk pictorial atau simbol yang secara umum mirip dengan rangkaian kontrol relay. Program ditampilkan pada layar dengan elemen-elemen seperti *normally open contact, normally closed contact, timer, counter, sequencer* dan lain-lain ditampilkan seperti dalam bentuk *pictorial*.

Dibawah kondisi yang benar, listrik dapat mengalir dari rel sebelah kiri ke rel sebelah kanan, jalur rel seperti ini disebut sebagai *ladder line* (garis tangga). Peraturan secara umum di dalam menggambarkan program ladder diagram adalah :

1. Daya mengalir dari rel kiri ke rel kanan
2. *Output coil* tidak boleh dihubungkan secara langsung di rel sebelah kiri.
3. Tidak ada kontak yang diletakkan disebelah kanan *output coil*
4. Hanya diperbolehkan satu *output coil* pada *ladder line.*

Dengan diagram ladder, program diatas direpresentisikan menjadi seperti Gambar 3-2 di bawah ini.



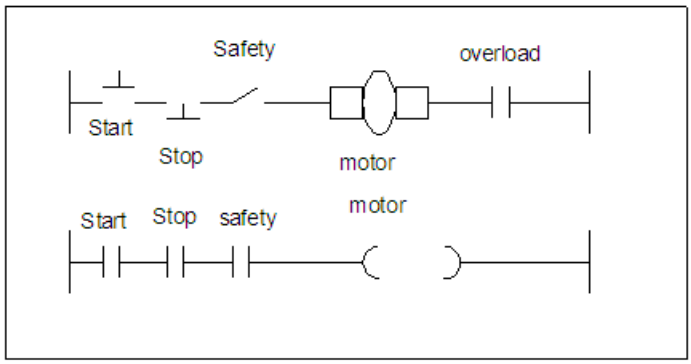
Gambar 3-2 : Diagram Ladder

Diantar dua garis ini dipasang kontak-kontak yang menggambarkan kontrol dari *switch*, sensor atau *output*. Satu baris dari diagram disebut dengan satu rung. *Input* menggunakan simbol [ ] (*kontak normally open*) dan [/] (*kontak normally close*). *Output* mempunyai simbol ( ) yang terletak paling kanan.

3.7 Prinsip-prinsip Diagram Ladder PLC

Untuk memperlihatkan hubungan antara satu rangkaian fisik dengan ladder diagram yang mempresentasikannya, lihatlah rangkaian motor listrik pada gambar dibawah ini.

Motor dihubungkan ke sumber daya melalui 3 saklar yang dirangkai secara seri ditambah saklar *over load* sebagai pengaman. Motor akan menyala bila seluruh saklar dalam kondisi menutup.



Gambar 3-3 : Rangkaian Start – Stop Motor

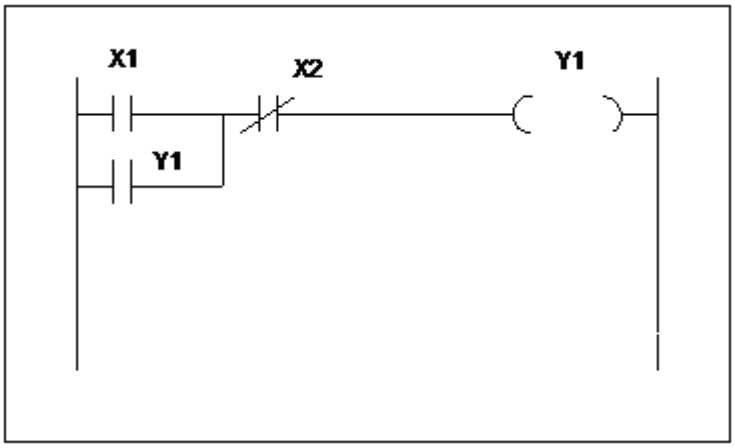
Dari Gambar 3-3 dapat diketahui bahwa :

1. Ladder diagram tersusun dari dua garis vertical yang mewakili rel daya

2. Diantara garis vertikal tersebut disusun garis horizontal yang disebut *rung* (anak tangga) yang berfungsi untukmenempatkan komponen kontrol sistem.

3.8 Praktek Memori Circuit (Latch)

Rangkaian yang bersifat mengingat kondisi sebelumnya seringkali dibutuhkan dalam kontrol logic. Pada rangkaian ini hasil keluaran dikunci (*latching*) dengan menggunakan kontak hasil keluaran itu sendiri, sehingga walaupun *input* sudah berubah, kondisi *output* tetap.



Gambar 3-4 : Latching Circuit

Karena berdasarkan judul yang diajukan penulis tentang penggunaan sistem kontrol berbasis PLC, maka digunakan simulasi *Programmable Logic Controller* dengan free software PSIM PLC Simulator dari *www.thelearningpit.com.*

PSIM PLC Simulator adalah software untuk latihan *Programmable Logic Controller* tanpa PLC dengan menggunakan tipe pemrograman PLC Allen Bradley. PSIM PLC Simulator terdiri dari simulasi proses dan simulasi aplikasi industri, yaitu

1. Simulator Hardware *Input*/*Output*
2. Simulasi Kontrol Lampu Lalulintas
3. Simulasi Sistem Pengisian Cairan Otomatis
4. Simulasi Sistem Pencampuran

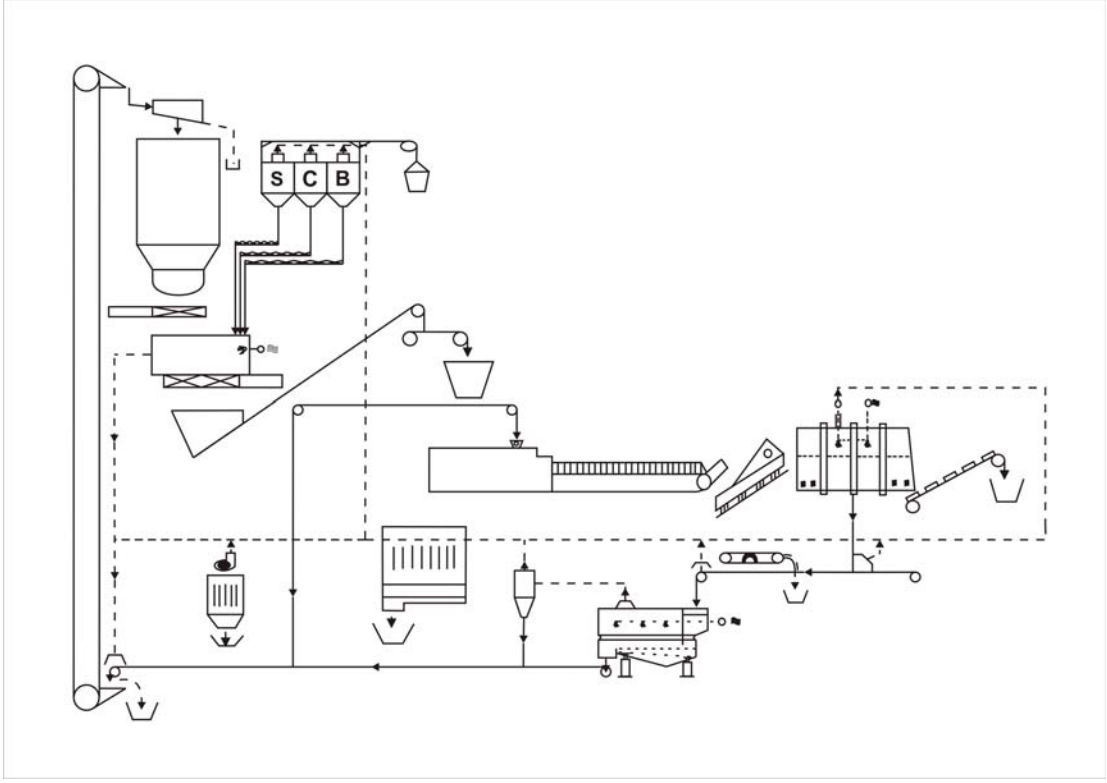
BAB IV

SIMULASI DAN ANALISA KERJA MESIN PERCETAKAN

4.1 Siklus Mesin Percetakan

Dalam pembuatan alat di Divisi Tempa dan Cor. (PT. PINDAD), ada beberapa cara kerja yang dilakukan sehingga alat yang dibuat sesuai dengan diharapkan. Salah satu cara kerja yang dilakukan dalam divisi ini adalah pembuatan cetakan.

Cara kerja mesin percetakan terdiri dari beberapa macam alat yang dapat dilihat pada Gambar 4-1 di bawah ini:



Gambar 4-1 : Simulasi Siklus Mesin Percetakan

4.1.1 Saringan

Saringan ini merupakan tempat pemisahan kerikil dan pasir halus yang diambil dari penampungan pasir dan sisa dari percetakan. Hal ini dilakukan agar cetakan dapat sesuai dengan hasil yang diharapkan. Karena untuk mendapatkan hasil yang sesuai maka diperlukan pasir yang halus.

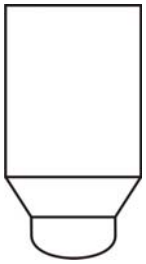


Gambar 4-2 : Saringan Pasir dan Kerikil

4.1.2 Silo

Silo merupakan tempat penampungan pasir yang akan dipakai dalam proses percetakan. Penampungan ini terdiri dari empat macam yaitu:

1. Tempat penampungan pasir bekas.



Gambar 4-3 : Silo untuk Pasir Bekas

2. Tempat penampungan pasir baru.



Gambar 4-4 : Silo untuk Pasir Baru

3. Tempat penampungan coaldust.



Gambar 4-5 : Silo untuk Pasir Coaldust

4. Tempat penampungan bentonite.



Gambar 4-6 : Silo untuk Bentonite

4.1.3 Mixer/Tempat Pencampuran.

Mixer ini merupakan tempat pencampuran pasir yang dipakai dalam proses pembuatan cetakan. Di tempat ini juga terdapat saluran air yang berfungsi sebagai bahan bantu pencampuran agar hasil dari pencampuran merata.



Gambar 4-7 : Mixer

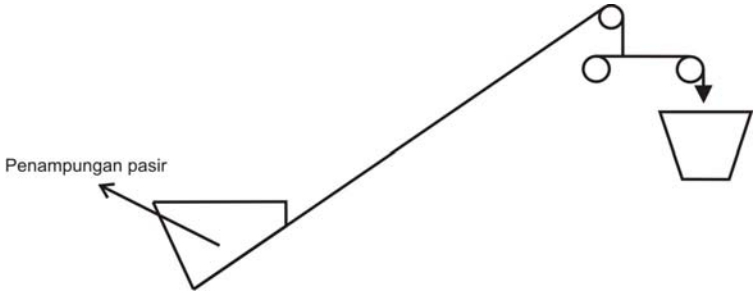
Tempat ini juga berfungsi sebagai tempat penimbangan pasir yang akan diperlukan dalam proses percetakan. Adapun komposisi atau jumlah bahan yang digunakan adalah sebagai berikut :

Tabel 4-1 : Komposisi Campuran Cetakan

No	Jenis Pasir	Jumlah
1.	Pasir Bekas	972 Kg
2.	Pasir Baru	15 Kg
3.	Coaldust	4 Kg
4.	Bentonite	9 Kg
Jumlah Total		1000 Kg

4.1.4 Penampungan

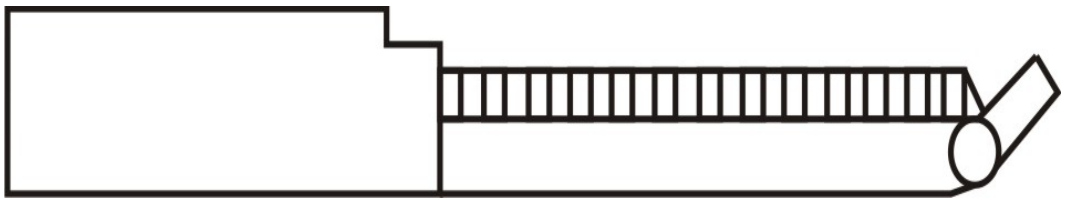
Penampungan ini hanya berfungsi sebagai tempat penampungan pasir yang sudah dicampur. Hal ini dimaksudkan agar pasir yang telah dicampur tidak terbuang pada saat campuran dari mixer mau diproses menjadi cetakan. Dari penampungan pasir tersebut dilanjutkan oleh escalator ke penampungan selanjutnya, yang kemudian diteruskan ke tempat pembuatan model percetakan (Disamatic).



Gambar 4-8 : Penampungan Campuran Pasir dan Siklus Jalannya

4.1.5 Disamatic

Disamatic merupakan tempat yang sangat penting dari alat-alat lain dikarenakan di mesin ini tempat pembuatan model dari alat yang akan dibuat.



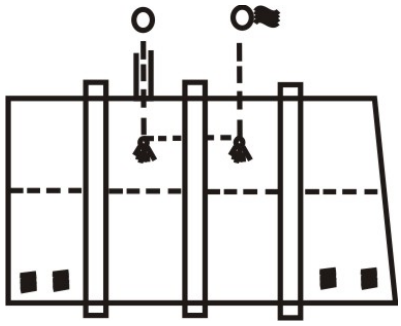
Gambar 4-9 : DISAMATIC

Jenis alat yang dipakai adalah 2013 LP Disamatic. Mesin ini terdiri dari tiga alat yang saling mendukung yaitu:

1. *Disamatic Molding Machine* (DMM)
2. *Automatic Mold Conveyor* (AMC)
3. *Core Setter* (CSE)

4.1.6 Shakeout

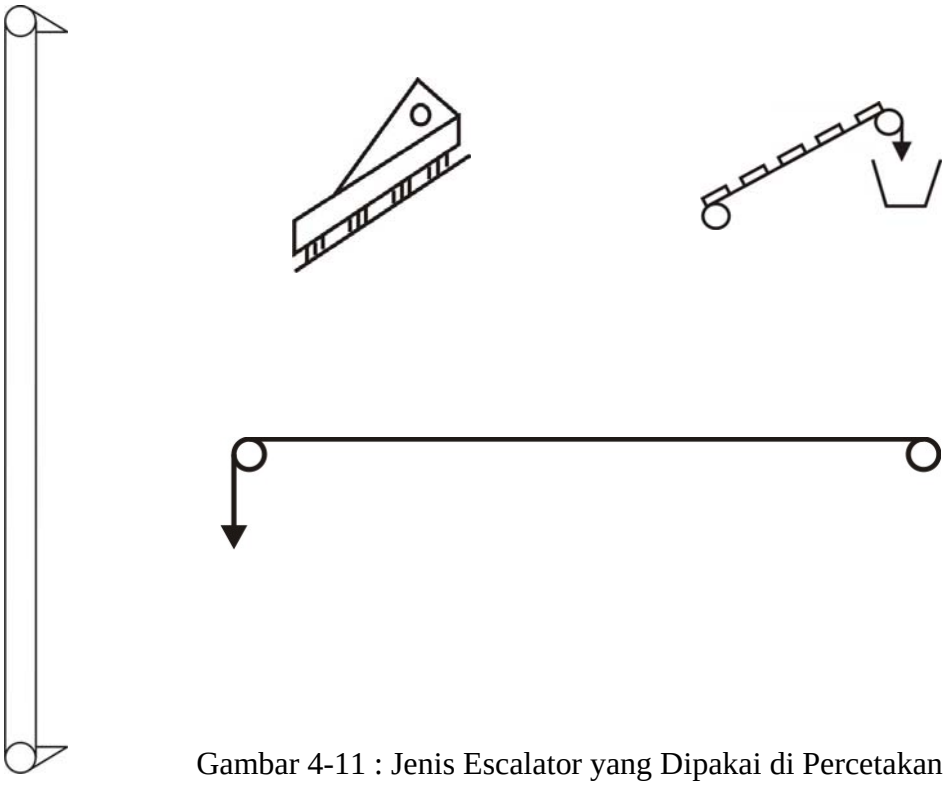
Shakeout merupakan tempat pendingin cetakan yang sudah dibuat. Hal ini dikarenakan cetakan yang sudah jadi sangat panas sehingga dapat menyebabkan kecelakaan pada karyawan perusahaan. Oleh karena itu, diperlukan shakeout sehingga pada escalator (keluaran akhir) cetakan tesebut tidak panas lagi. Pada mesin shakeout ini juga terdapat air yang membantu terjadinya pedinginan.



Gambar 4-10 : Shakeout

4.1.7 Motor/Escalator

Escalator merupakan alat yang digunakan untuk mengangkut barang. Dalam siklus mesin ini ada beberapa escalator yang dipakai.



Gambar 4-11 : Jenis Escalator yang Dipakai di Percetakan

4.1.8 Magnet

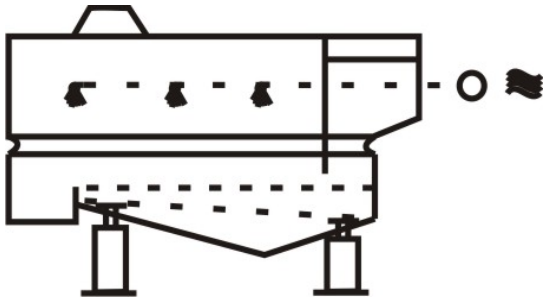
Magnet berfungsi sebagai pemisah logam dan pasir sisa dari Shakeout.



Gambar 4-12 : Magnet

4.1.9 Shantcoaler

Shantcoaler merupakan alat yang dipakai untuk mengeringkan pasir yang berasal dari mesin Shakeout dan dari mesin lain. Pada mesin ini tedapat sensor-sensor yang berfungsi sebagai alat yang menunjang kerja dari Shantcoaler.



Gambar 4-13 : Shantcoaler

4.1.10 Penghisap Debu

Alat penghisap debu ini merupakan alat yang dipakai pada hampir semua alat-alat dalam peoses percetakan ini. Hal ini dikarenakan oleh debu yang dihasilkan pada waktu pembuatan cetakan sangat banyak sehingga dapat mebahayakan para pekerja.



Gambar 4-14 : Penghisap Debu

4.2 Perancangan Kerja Mesin Percetakan Dengan PSIM PLC Simulator

Sebelum melakukan perancangan kerja mesin percetakan menggunakan PSIM PLC Simulator ada beberapa hal yang harus dipenuhi yaitu :

Cara Kerja Mesin Percetakan

Cara kerja mesin percetakan di Divisi Tempa dan Cor. (PT. PINDAD) adalah sebagai berikut :

Pertama-tama yang dilakukan sebelum melakukan percetakan yaitu menekan tombol ‘Start’. Tombol ini berfungsi sebagai awal mulainya percetakan. Setelah tombol tadi ditekan, maka dengan otomatis pasir akan dikumpulkan di mixer dengan komposisi : Pasir Bekas seberat 972 Kg, Pasir Baru seberat 15 Kg, Coaldust seberat 4 Kg dan Bentonite 9 Kg. Pasir yang akan dicampur tersebut berasal dari penampungan (silo). Setelah itu, mixer melakukan pencampuran dengan ditambahkan air sedikit. Hal ini diharapkan agar campuran pasir tersebut merata. Campuran tersebut diangkut secara otomatis menuju disamatic. Ditempat inilah cetakan berbentuk balok dibuat. Balok cetakan tersebut berjumlah 30 sampai dengan 38 cetakan dan 1 cetakan berisi 8 buah produk. Dengan keata lain sekali produksi mesin percetakan menghasilkan (30 x 8) 240 sampai dengan (38 x 8) 304 produk. Sebelum cetakan tersebut selesai dibuat maka perlu diberikan bantalan. Bantalan tersebut diberikan per-satu cetakan dan dilakukan secara manual. Setelah itu, cetakan dituangkan cairan baja yang telah dileburkan. Setelah penuangan tersebut dilakukan maka cetakan di bawah ke shakeout dengan maksud agar cetakan tersebut dipisahkan dari barang produksi. Mesin ini juga melakukan pendinginan agar pada keluaran produk tidak panas. Pendinginan produk dan cetakan dilakukan dengan bantuan air.

Pada shakeout, cetakan yang telah dipisahkan dari barang produk akan dihancurkan kembali menjadi leburan pasir yang kemudian diangkut secara otomatis ke tempat pengeringan yaitu shant coaler. Sebelum leburan pasir tersebut sampai di

shant coaler, pasir tersebut melewati magnet yang berfungsi sebagai pemisah logam dan pasir. Setelah dilakukan pendinginan maka pasir tersebut diangkut secara otomatis ke tempat penampungan pasir bekas (silo).

Rancangan Kerja Mesin Percetakan

Perancangan kerja mesin percetakan ini adalah dengan memberikan input dan output pada mesin-mesin atau alat-alat yang digunakan. Pemberian input dan output tersebut dapat kita lihat pada Tabel 4-2 di bawah ini :

Tabel4-2 : Pemberian Nama pada Mesin/alat dengan Menggunakan Software PSIM PLC Simulator

No	Nama Tombol/Mesin/Sensor	Nama Saklar Pada PSIM Simulator	Jenis Saklar
1	Start	I:100	Normaly Open
2	Stop	I:101	Normaly Close
3	Silo pasir bekas	0:100	-
4	Sensor jumlah pasir yang keluar dari silo pasir bekas	I:102	-
5	Silo pasir baru (S)	O:101	-
6	Sensor jumlah pasir yang keluar dari silo pasir baru	I:103	-
7	Silo coaldust	O:102	-

8	Sensor jumlah coaldust yang keluar dari silo coaldust	I:104	-
9	Silo Bentonite	O:103	-
10	Sensor jumlah bentonite yang keluar dari silo bentonite	I:105	-
11	Mixer	O:104	-
12	Air pada mixer	O:105	-
13	Sensor jumlah air yang keluar pada mixer	I:106	-
14	Penutup mixer	O:106	-
15	Sensor tampungan A	I:107	-
16	Motor/escalator tampungan	O:107	-
17	Sensor tampungan B	I:108	-
18	Penggetar tampungan C	O:108	-
19	Sensor pada tampungan C	I:109	-
20	Disamatic	O:109	-
21	Sensor pada disamatic	I:110	-
22	Motor/escalator A	O:200	-
23	Sensor motor/escalator A	I:200	-
24	Penggetar pada motor/escalator A	O:110	-

25	Sensor pada mesin shakeout	I:201	-
26	Shakeout	O:201	-
27	Air pada shakeout	O:202	-
28	Motor/escalator B	O:200	-
29	Sensor shantcoaler	I:202	-
30	Shantcoaler	O:203	-
31	Air pada shantcoaler	O:204	-
32	Motor/escalator C	O:200	-
33	Motor/escalator D	O:200	-
34	Penghisap Debu A	O:205	-
35	Penghisap Debu B	O:205	-
36	Penghisap Debu C	O:205	-
37	Lampu run	O:206	-
38	Lampu stop	O:207	-
39	Motor/escalator E	O :200	-

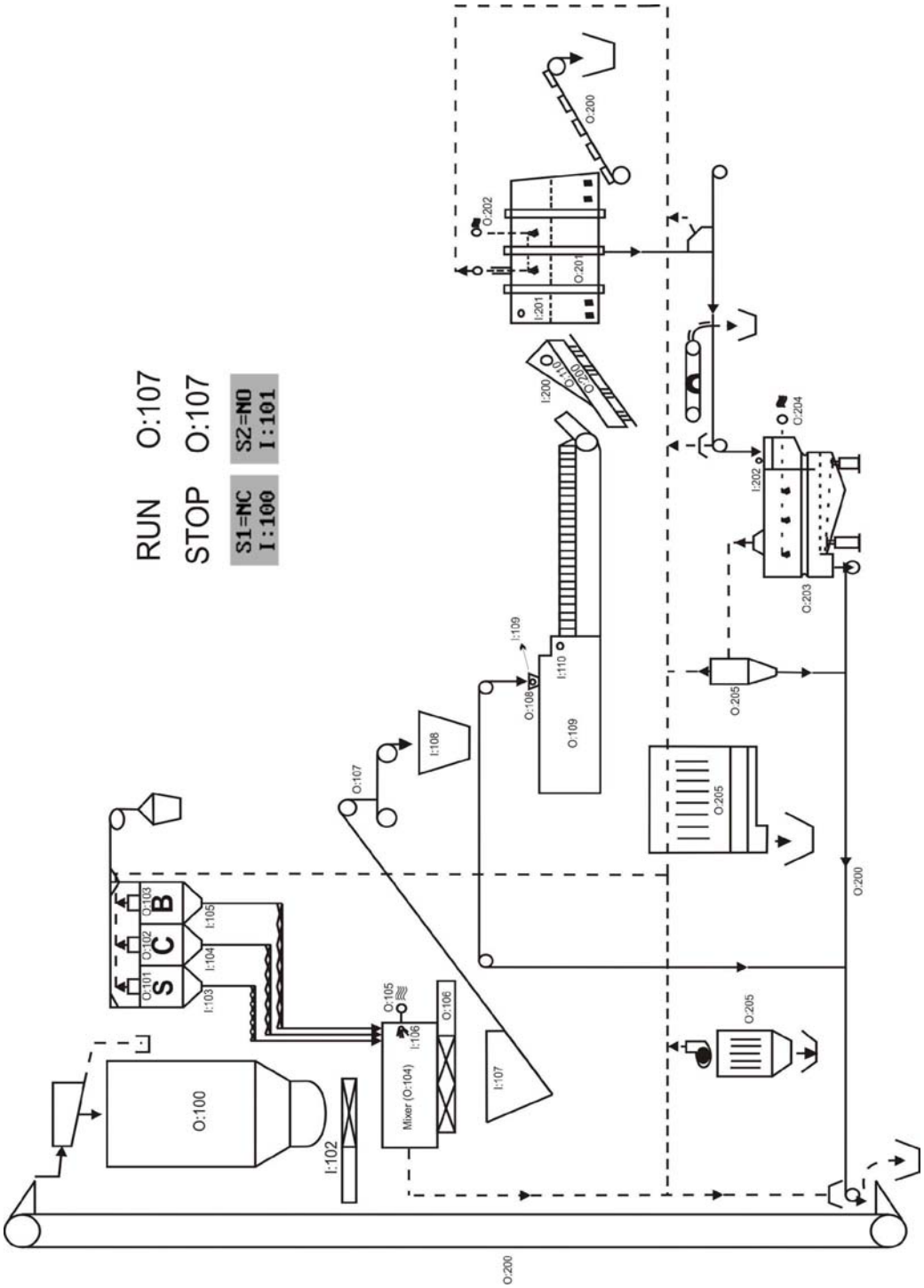
Keterangan Tabel 4-2 : I = Input

O = Output

Kondisi Operasi

Sebelum melakukan perancangan diagram ladder, terdapat beberapa kondisi operasi yang diinginkan dimana kondisi tersebut merupakan syarat-syarat dalam pengoperasian sehingga diagram ladder yang akan dibuat sesuai dengan yang diharapkan. Kondisi operasi tersebut yaitu:

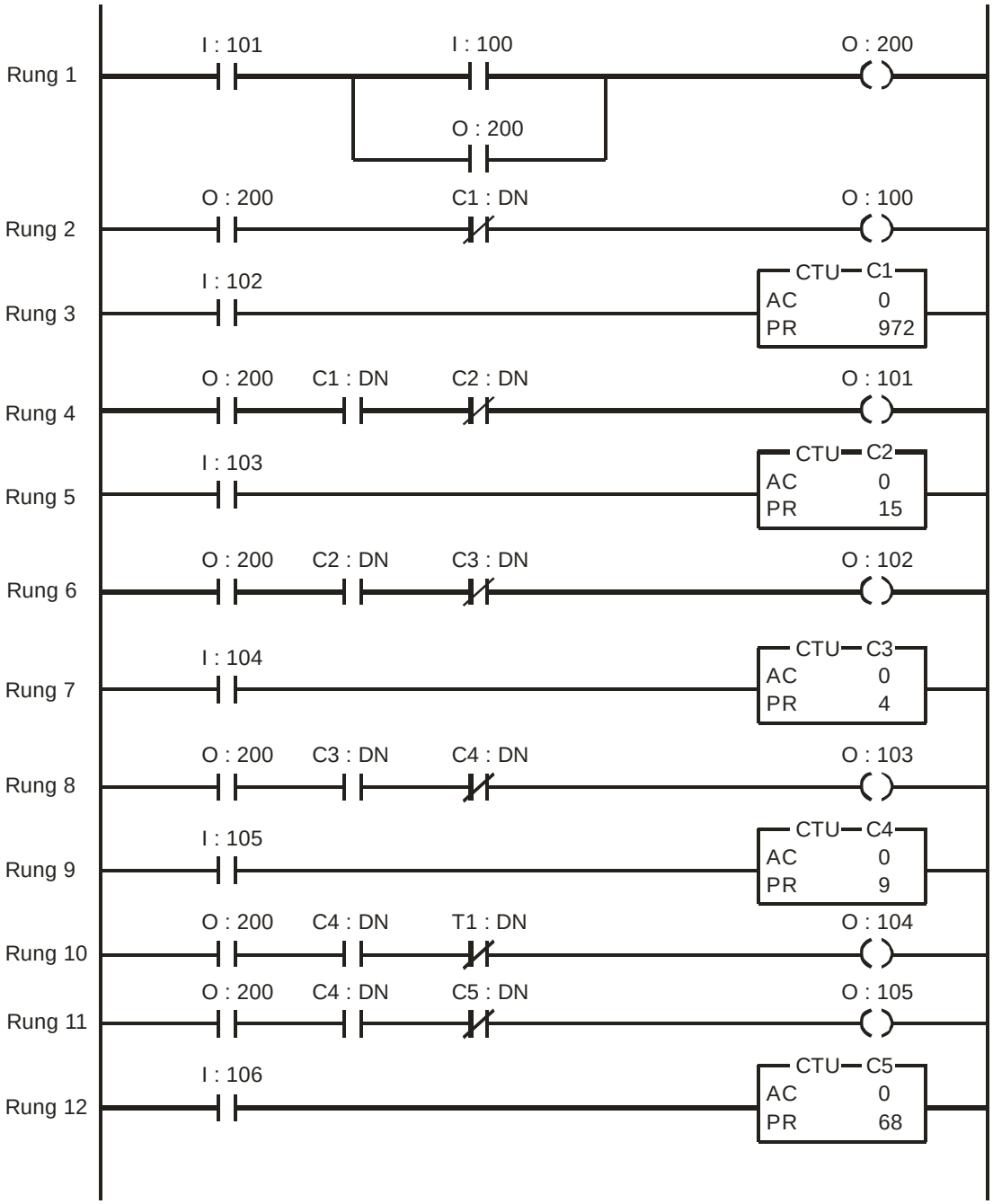
1. Jika tombol START ditekan, maka silo penampungan pasir bekas, motor/escalator A, B, C dan D serta mesin penghisap debu A, B dan C akan langsung menyala secara otomatis.. Di tempat pencampuran pasir air diisi sebanyak 68 liter. Setelah itu, mixer masih berjalan selama 30 menit.
2. Campuran yang sudah dicampur di bawah langsung ke mesin disamatic, kemudian mesin disamatic langsung beroperasi.
3. Hasil cetakan dari mesin disamatic di bawah ke mesin shakeout untuk memisahkan pasir dan barang produksi.
4. Pasir yang dipisahkan tersebut kemudian di bawah ke mesin shantcoaler untuk pengeringan, kemudian pasir tersebut di bawah kembali ke silo penampungan pasir bekas.
5. Jika tombol STOP ditekan maka seluruh aksi segera akan berhenti, sedangkan jika tombol STAR ditekan lagi, maka aksi akan berjalan kembali.
6. Saat beroperasi lampu RUN akan menyala sedangkan ketika berhenti beroperasi maka lampu STOP akan menyala.

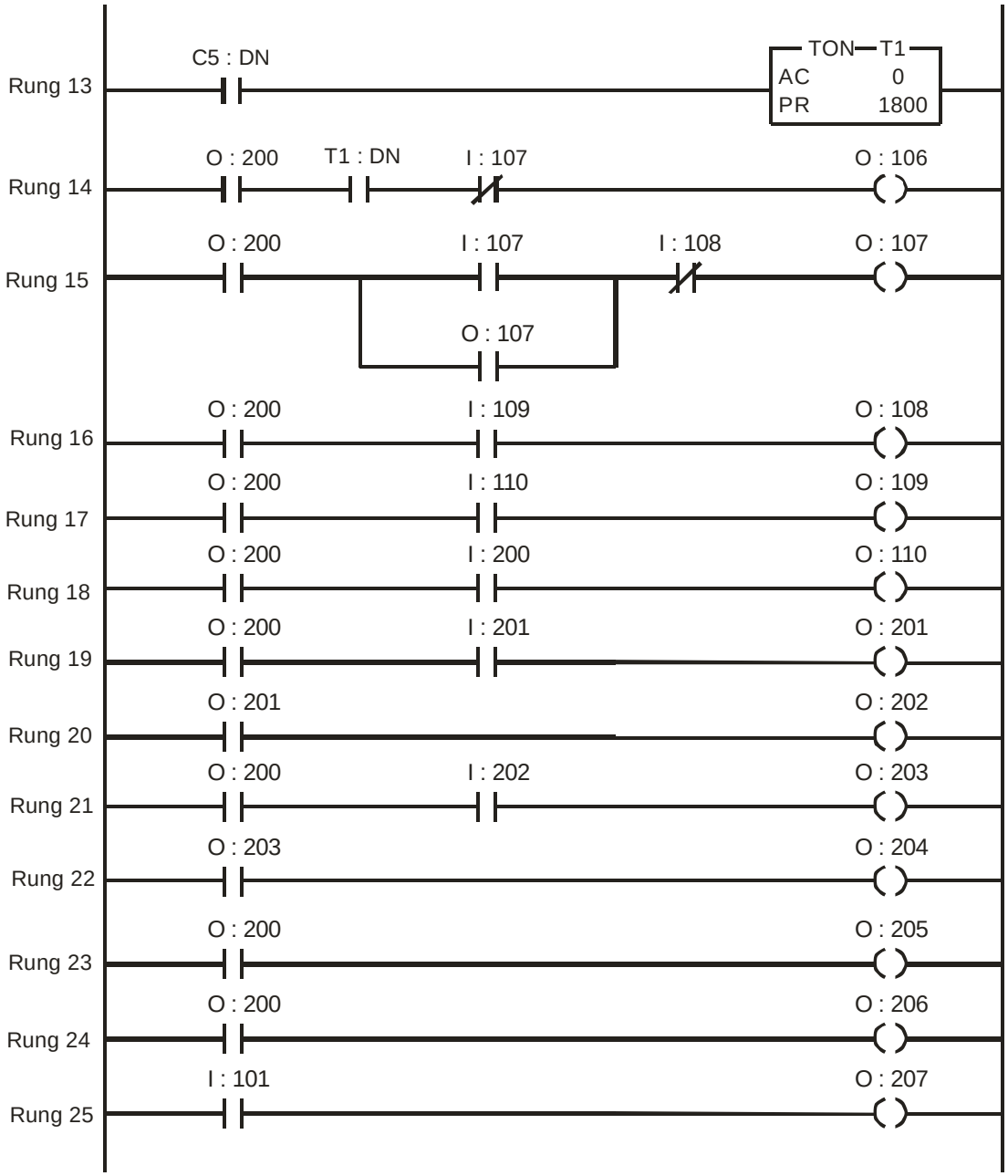


Gambar 4-15 : Rancangan Sistem

4.4 Diagram Ladder

Program ladder yang dipakai dalam perancangan kerja mesin percetakan di Divisi Tempa dan Cor. (PT. PINDAD) dengan menggunakan software PSIM PLC Simulator, dapat dilihat pada gambar dibawah yaitu pada Gambar 4-2





Gambar 4-16 : Diagram Ladder untuk Operasi Siklus Mesin Percetakan

4.5 Penjelasan Diagram Ladder

Penjelasan dari diagram ladder yang terlihat pada Gambar 4-16 adalah sebagai berikut :

Rung 1 : Ketika tombol START maka motor/escalator A, B, C, D, dan E akan aktif, sedangkan ketika tombol STOP ditekan maka motor/escalator akan tidak aktif dan sistem akan berhenti bekerja.

Rung 2 : Ketika memori aktif maka silo pasir bekas akan terbuka sampai pasir yang keluar sebanyak 972 Kg.

Rung 3 : Sensor pada silo pasir bekas akan mendeteksi seberapa banyak pasir yang keluar.

Rung 4 : Ketika pasir bekas yang keluar sudah mencapai 972 Kg, maka silo pasir baru akan keluar sebanyak 15 Kg.

Rung 5 : Sensor pada silo pasir baru mendeteksi banyaknya pasir uang keluar.

Rung 6 : Pada saat pasir baru sudah keluar sebanyak 15 Kg, maka silo coaldust akan keluar sebanyak 4 Kg.

Rung 7 : Sensor pada silo coaldust akan aktif sampai coaldust sebanyak 4 Kg.

Rung 8 : Saat coaldust sebanyak 4 Kg, maka silo bentonite akan aktif sampai ukuran 9Kg.

Rung 9 : Sensor pada silo bentonite akan aktif sampai bentonite sebanyak 9 Kg.

Rung10: Setelah tempat pencampuran sudah berjumlah 1000 Kg, maka mixer aktif sampai 30 menit setelah air pada tempat pencampuran sebanyak 68 liter.

Rung11: Air pada tempat pencampuran terisi sebanyak 68 liter.

Rung12: Sensor akan aktif pada saat air keluar pada pencampuran tersebut sehingga banyaknya air yang keluar dapat diketahui.

Rung13: Ketika air pada campuran tersebut sudah keluar sesuai dengan yang diinginkan maka timer akan aktif selama 1800 detik atau setara dengan 30 menit.

Rung14: Setelah 30 menit maka penutup pada mixer akan terbuka sampai sensor pada tampungan A aktif.

Rung15: Ketika sensor pada tampungan A aktif maka motor/escalator tampungan akan aktif sampai sensor pada tampungan B aktif.

Rung16: Ketika sensor pada tampungan C aktif maka penggetar pada tampungan C aktif.

Rung17: Pada saat sensor pada disamatic menyala maka mesin disamatic akan aktif.

Rung18: Penggetar emotor/escalator A akan aktif saat sensor aktif.

Rung19: Sensor pada shakeout mengaktifkan mesin shakeout.

Rung20: Ketika shakeout aktif maka air pada shakeout juga akan aktif.

Rung21: Sensor pada shantcoaler mengaktifkan mesin shantcoaler.

Rung22: Ketika shantcoaler aktif maka air pada shantcoaler juga akan aktif.

Rung23: Ketika tombol START ditekan maka mesin penghisap debu A, B dan C akan menyala secara otomatis.

Rung24: Saat tombol START ditekan maka lampu RUN akan menyala.

Rung25: Saat tombol STOP ditekan maka lampu STOP akan menyala.

4.6 Hasil Simulasi Program

Berdasarkan simulasi yang diperoleh, maka hasil yang diperoleh adalah :

Pada saat tombol Start ditekan (I:100) maka sistem langsung berjalan secara otomatis, yaitu silo (Silo Pasir Bekas, Silo Pasir Baru, Silo Bentonite dan Silo Coaldust) mengisi tampungan sampai 1000 kg. Kemudian campuran tersebut dicampur dengan air dan diaduk selama 30 menit. Setelah itu, cetakan di Buat dalam Disamatic dan siap dituang bahan produk (tembaga). Setelah cetakan tersebut dituang, cetakan tersebut dipisahkan dari produk di mesin Shakeout. Di mesin ini juga cetakan tersebut dihancurkan kembali dalam bentuk pasir dan didinginkan di mesin Shantcoaler, kemudian pasir tersebut dibawah ke Silo Pasir Bekas. Sebelum masuk ke Silo, maka pasir tersebut dipisahkan dari kerikil-kerikil. Sistem yang bekerja ini hanya bisa di berhentikan dengan kita menekan tombol Stop (I:101). Ketika sistem berjalan maka lampu RUN (O:206) akan menyala, sedangkan kalau berhenti lampu STOP (O:207) akan berhenti.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis pada mesin percetakan di Divisi Tempa dan Cor PT. PINDAD dapat disimpulkan :

1. Dalam simulasi kerja mesin percetakan ini dengan menggunakan Software PSIM PLC Simulator dapat dikatakan bahwa program berjalan seperti yang diharapkan yaitu simulasi kerja mesin percetakan mendekati cara kerja mesin sesungguhnya
2. Dengan penggunaan Software PLC ini maka, cara kerja mesin percetakan dapat kita kontrol sesuai dengan yang kita inginkan. Dengan kata lain, cara kerja mesin dapat kita kontrol sesuai dengan yang kita inginkan.
3. Dalam penggunaan Software PSIM PLC Simulator, kita tidak bisa menggunakan langsung dengan mesin sesungguhnya dikarenakan software ini hanya bisa kita pakai dalam perancangan simulasi lewat komputer.
4. Penggunaan software PSIM PLC Simulator relatif mudah untuk melakukan perubahan pada strategi kontrol yang akan diterapkan, karena logika kontrol yang digunakan diwujudkan dalam bentuk perangkat lunak.

5.2 Saran

Selain dari kesimpulan di atas, peneliti mencoba memberikan saran-saran yang diharapkan dapat memberikan manfaat melalui sumbangan pemikiran kepada perusahaan

agar lebih baik dikemudian hari serta kepada peneliti berikutnya, agar peneliti yang kemudian akan jauh lebih baik. Saran-saran penulis dapat disampaikan sebagai berikut :

5.2.1 Saran bagi Perusahaan

1. Penulis menyarankan agar mesin-mesin yang digunakan harus ditingkatkan agar membantu peningkatan mutu dan kemampuan produksi sehingga hasil produksi dapat bersaing dengan negara-negara yang maju.
2. Dengan makin majunya teknologi yang dipakai maka dapat menciptakan banyak hal yang dapat memukinkan perusahaan tumbuh dan berkembang.
3. Peningkatan kemampuan produksi dan kemampuan teknologi teknologi yang semakin beragam dan semakin canggih harus disertai oleh tahap pembelajaran, mekanisme dan sumber pembelajaran yang semakin maju dan bervariasi.

5.2.2 Saran bagi Peneliti selanjutnya

1. Peneliti mengharapkan agar peneliti berikutnya agar menyertakan semua cara kerja mesin di Divisi Tempa dan Cor PT. PINDAD agar dalam melakukan simulasi bisa lebih efisien.
2. Untuk peneliti berikutnya akan lebih baik jika jumlah sample diperbanyak sehingga hasil penelitian lebih representatif. Kerena semakin banyak sample yang diteliti maka akan semakin baik pula hasil penelitian.
3. Peneliti mengharapkan agar dalam penggunaan program dalam simulasi kerja menggunakan software yang programnya dapat kita pakai langsung ke mesin-mesin yang akan kita teliti.

Daftar Pustaka

1. - (2001), Pengenalan Programmable Logic Controller, Surabaya : Universitas Satyagama.
2. Balza Achmad (2007), Pemograman PLC Menggunakan simulator, Yogyakarta : ANDI, Edisi 1.
3. http://www.zulkieflimansyah.com/in/memahami-dinamika-inovasi-teknologi-di-pt-pindad-indonesia.html (waktunya : jam 7:08 AM, tanggal, 24 juli 2008)
4. http://pindad.com/korporate1800.php?bahasa=1 (waktunya : jam 5:51 AM, tanggal, 23 juli 2008)