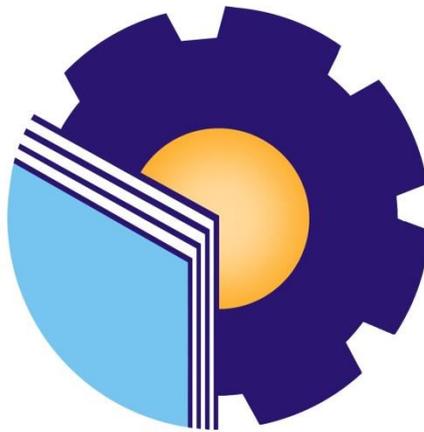


SKRIPSI

SISTEM KERJA CONTROL VALVE UNTUK MENGONTROL LEVEL TANGKI PF 1A DI VACUM EVAVATOR

Sebagi salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Studi Diploma IV Jurusan Teknik Elektro



Oleh :

SHALOOM INDRA NANDA.S

3204211443

Dosen Pembimbing :

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
BENGKALIS-RIAU**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

SISTEM KERJA CONTROL VALVE UNTUK MENGONTROL LEVEL TANGKI PF 1A DI VACUM EVAVATOR

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Studi Diploma IV Jurusan Teknik Elektro
Oleh:

SHALOOM INDRA NANDA.S

32042114343

Disetujui oleh Tim Penguji Skripsi:

Tanggal Ujian : 24 Juli 2025
Priode Wisuda : IX

1 
Jefri Lianda, S.ST., M.T.
NIP. 198401202014041001

(Pembimbing)

2 
Syaiful Amri, S.ST., M.T.
NIP. 198308302021211005

(Penguji 1)

3 
Khairudin Syah, S.T., M.T.
NIP. 197202252021211002

(Penguji 2)

4 
Rindilla Antika, S.Pd., M.Pd
NIP. 198811122022032004

(Penguji 3)

Bengkalis, 24 Juli 2025

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Bengkalis



Muhary, S.T., M.T.
NIP. 197302042021212004

HALAMAN PENGESAHAN

Kami dengan sebenarnya menyatakan bahwa, kami telah membaca keseluruhan dari Skripsi ini, dan kami berpendapat bahwa Skripsi ini layak dan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana.

Tanda Tangan : 
Penguji 1 : Syaiful Amri, S.ST., M.T.
Tanggal Pengujian : 24 Juli 2025

Tanda Tangan : 
Penguji 2 : Khairudin Syah, S.T., M.T.
Tanggal Pengujian : 24 Juli 2025

Tanda Tangan : 
Penguji 3 : Rindilla Antika, S.Pd., M.Pd
Tanggal Pengujian : 24 Juli 2025

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR DAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dan Skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah dilakukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Bengkalis, 04 Agustus 2025



Shaloom Indra Nanda.S

NIM:3204211428

SISTEM KERJA CONTROL VALVE UNTUK MENGONTROL LEVEL TANGKI PF 1A DI VACUM EVAVATOR

Nama : Shaloom Indra Nanda.S
Nim : 3204211443
Pembimbing : Jefri Lianda. S.ST., M.T.

ABSTRAK

Penelitian ini membahas sistem kerja control valve pada tangki PF1A di unit Vacuum Evaporator PT. Indah Kiat Pulp & Paper Perawang. Control valve berfungsi untuk menjaga kestabilan level cairan di dalam tangki PF1A agar proses evaporasi dapat berjalan dengan efisien dan aman. Sistem kontrol yang digunakan terdiri dari transmitter, controller, dan control valve yang bekerja secara otomatis dalam loop tertutup (closed loop system). Hasil pengujian menunjukkan bahwa hubungan antara persentase bukaan valve dan sinyal arus listrik yang terbaca bersifat linier sesuai dengan standar kontrol 4–20 mA. Pada posisi valve tertutup (0%), arus terbaca 4 mA, sedangkan pada posisi valve terbuka penuh (100%), arus terbaca 20 mA. Hal ini membuktikan bahwa sistem kontrol bekerja secara normal dan akurat dalam merepresentasikan kondisi bukaan valve. Dengan adanya sistem ini, kestabilan proses evaporasi dapat terjaga, risiko overflow maupun underflow dapat diminimalkan, serta efisiensi energi meningkat. Penelitian ini juga menegaskan pentingnya pemeliharaan berkala dan kalibrasi perangkat agar sistem kontrol tetap andal dalam jangka panjang.

Kata Kunci: *Control Valve, Vacuum Evaporator, Level Control, Sistem Kontrol 4–20 mA*

SISTEM KERJA CONTROL VALVE UNTUK MENGONTROL LEVEL TANGKI PF 1A DI VACUM EVAVATOR

Nama : Shaloom Indra Nanda.S
Nim : 3204211443
Pembimbing : Jefri Lianda. S.ST., M.T.

ABSTRAK

This research discusses the operation of the control valve on tank PF1A in the Vacuum Evaporator unit at PT. Indah Kiat Pulp & Paper Perawang. The control valve functions to maintain the liquid level stability in PF1A, ensuring that the evaporation process runs efficiently and safely. The control system consists of a transmitter, controller, and control valve, which operate automatically in a closed-loop system. The experimental results show that the relationship between the valve opening percentage and the measured electrical current is linear, following the 4–20 mA control standard. At the fully closed position (0%), the current is 4 mA, while at the fully open position (100%), the current reaches 20 mA. This confirms that the control system operates normally and accurately represents the valve opening condition. With this system, the evaporation process stability can be maintained, risks of overflow and underflow are minimized, and energy efficiency is improved. This study also highlights the importance of regular maintenance and calibration to ensure the long-term reliability of the control system.

Keywords: Control Valve, Vacuum Evaporator, Level Control, 4–20 mA Control System

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran TUHAN YANG MAHA ESA atas segala karunia, rahmat dan kekuatan juga segala nikmat petunjuk dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi berjudul Perancangan Analisa Filter Harmonisa Pasif *Single Tuned* di Ruang *Laboratorium Interface* di Gedung Elektro Politeknik Negeri Bengkalis yang disusun untuk memenuhi salah satu syarat mengikuti sidang hasil akhir.

Dalam kesempatan ini penulis dengan segala hormat penulis mengucapkan terimakasih kepada orang – orang yang telah banyak membantu dan mendukung penulis dalam proses menyelesaikan skripsi ini di antaranya:

1. Terimakasih kepada Tuhan yang Maha Esa yang selalu memberikan ketenangan dan kesehatan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi saya dengan tepat waktu.
2. Kepada Papa tercinta Sahat Simanjuntak dan Mama tercinta Renti br. Sitohang, yang tidak pernah lelah memberikan kasih sayang, doa, pengorbanan, dan dorongan dalam setiap langkah penulis. Doa Papa dan Mama adalah kekuatan terbesar yang senantiasa menyertai penulis, bahkan ketika penulis hampir menyerah. Segala jerih payah, peluh, dan pengorbanan beliau berdua tidak akan pernah dapat terbalas, namun semoga skripsi ini menjadi wujud kecil dari bakti dan cinta penulis kepada Papa dan Mama.
3. Terimakasih kepada Abang tercinta, shaedo Wahyudi HD.S, yang selalu menjadi teladan, pelindung, sekaligus penyemangat dalam setiap perjuangan penulis. Terima kasih atas perhatian, dukungan, dan nasihat yang tulus, yang membuat penulis merasa kuat dan tidak pernah sendiri dalam menempuh perjalanan panjang ini.
4. Terimakasih kepada Adik laki-laki tercinta, shalmon willy Artha.s ,yang sama-sama telah melewati masa perkuliahan di kampus yang sama. Terima kasih telah menjadi teman seperjuangan, tempat berbagi cerita, suka dan duka, serta motivasi untuk saling menyemangati hingga akhirnya kita mampu berdiri di titik

ini. Kehadiranmu membuat perjalanan di bangku kuliah terasa lebih bermakna dan penuh warna.

5. Terimakasih kepada Bapak Johny Custer,ST.,M.T. Selaku Direktur Politeknik Negeri Bengkalis.
6. Terimakasih kepada Bapak M. Nurfaizi, S.ST.,M.T. Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bengkalis.
7. Terimakasih kepada Ibu Muharnis, ST.,M.T. Selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Listrik Politeknik Negeri Bengkalis.
8. Terimakasih kepada Bapak Jefri Lianda. S.ST.,M.T Selaku Dosen Pembimbing Skripsi.
9. Seluruh tim Unit MIR yang telah memberikan ilmu, arahan, serta kesempatan berharga selama penulis melaksanakan pembelajaran selama enam bulan. Terkhusus kepada mentor pak m.sidik dan BG Yusuf dimana Pengalaman yang didapatkan menjadi bekal yang sangat berarti dalam penyusunan skripsi ini maupun dalam pengembangan diri di masa mendatang.
10. Terimakasih kepada seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektro yang telah membagi ilmu pengetahuan kepada penulis selama masa perkuliahan yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
11. Terimakasih kepada semua teman–teman yang dilingkungan saya terutama teman kelas,dan adik tingkat yang telah memberikan dukungan kepada penulis, yang tak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga TUHAN YANG MAHA ESA berkenan membalas semua kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis, mohon maaf yang sebesar–besarnya terutama kepada Dosen pembimbing dan Dosen penguji serta pihak kampus apabila selama proses penyusunan skripsi terdapat sikap yang kurang menyenangkan dan banyak kesalahan. Semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat umumnya bagi pembaca.

Bengkalis, 4 Agustus 2025

Shaloom Indra Nanda.S
NIM. 3204211443

DAFTAR ISI

HALAMAN DEPAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR DAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN.....	1
3.1 Sejarah Singkat Perusahaan.....	1
3.2 Visi Dan Misi Perusahaan	7
1.2.1 Visi	7
1.2.2 Misi	7
3.3 Struktur organisasi perusahaan.....	7
3.4 Ruang Lingkup Perusahaan	10
BAB II DESKRIPSI KEGIATAN SELAMA KERJA PRAKTEK	12
3.1 Spesifikasi Tugas Yang Dilaksanakan.....	12

2.1.1 Uraian Kegiatan Pertama	12
2.1.2 Uraian Kegiatan Kedua	13
2.1.3 Uraian Kegiatan Ketiga	14
2.1.4 Uraian Kegiatan Keempat.....	15
2.1.5 Uraian Kegiatan Kelima	16
3.2 Target yang di harapkan	19
3.3 Peralatan Yang Digunakan	20
3.4 Data – Data Yang Diperlukan.....	20
3.5 Kendala – Kendala Yang Dihadapi Dalam Menyelesaikan Tugas.....	21
BAB III sistem kerja control valve untuk mengontrol level tangki pf 1a di vacum evavator.....	22
3.1 Pengertian Valve	22
3.2 Jenis – Jenis Valve	23
3.3 Sistem kerja valve pfla	26
3.4 TraubleShooting Umum Sistem Kontrol Valve PF1A.....	27
3.5 Blok Diagram	28
3.6 Flowcart.....	28
BAB IV HASIL PENGUJIAN	31
3.1 Sistem Kerja Control Valve pada Tangki PF1	31
3.2 Hasil Pengujian Level Control Tangki PF1A	32
3.3 Analisis Data Valve	33
BAB V PENUTUP	35
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 PT. Indah Kiat Pulp and Pape.....	3
Gambar 1. 2 Logo PT. Indah Kiat Pulp And Paper	4
Gambar 1. 3 Struktur Organisasi Perusahaan	9
Gambar 1. 4 Struktur Organisasi MTD.....	10
Gambar 2. 1 Pembukaan <i>Vokasi Dual System Batch 3</i>	13
Gambar 2. 2 Perbaikan On/Off	14
Gambar 2. 3 Perbaikan On/Off	15
Gambar 2. 4 Preventive Maintance dan tarik cable untuk valve.....	16
Gambar 2. 5 ganti Mounting press dan cat ulang transmiter.....	17
Gambar 2. 6 melakukan preventive maintenance	17
Gambar 2. 7 ganti cover pvc yang rusak.....	18
Gambar 2. 8 melakukan service dan kalibrasi positioner kemudian repair tubing supply SAF bocor.....	19
Gambar 3. 1 Gate Valve	23
Gambar 3. 2 Globe Valve	24
Gambar 3. 3 <i>Ball Valve</i>	24
Gambar 3. 4 <i>Butterfly Valve</i>	25
Gambar 3. 5 Control Valve.....	25
Gambar 3. 6 Blok Diagram	28
Gambar 3. 7 Flowchart.....	29

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Jam Operasional	12
Tabel 4. 1 Pengambilan Data Valve	33

BAB I

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

1.1 Sejarah Singkat Perusahaan

Perusahaan PT. Indah Kiat *Pulp & Paper* Tbk Perawang adalah perusahaan Swasta Nasional yang bergerak dalam bidang industri *Pulp & Paper* dengan status Penanaman Modal Asing (PMA) (Dokumen PT. Indah Kiat *Pulp & Paper* 2014).

PT. Indah Kiat *Pulp & Paper* Tbk Perawang pertama kali dipelopori oleh Soetopo Jananto (Yap Su Kie) yang pada saat itu beliau mendirikan Berkat Group di tahun 1975. Berkat Group yang memiliki banyak anak angkat tersebut memulai kerjasamanya dengan perusahaan Chung Hwa *Pulp Corporation* Taiwan & Yuen Foong Yu *Paper Manufacturing*. Taiwan, untuk kemudian melakukan survei pertama studi kelayakan usaha dengan lokasi pendirian berbagai macam pabrik yang diantaranya :

1. Pabrik Kertas di Serpong Tangerang-Jawa Barat.
2. Pabrik *Pulp* di Jawa Tengah, Jambi dan Riau serta tujuh daerah lainnya di Indonesia.

Pada tahun 1976, diurus perizinan perbebasan tanah, izin penanaman modal dengan status Penanaman Modal Asing (PMA) dengan izin Presiden pada tanggal 11 April 1976 (Dokumen PT Indah Kiat *Pulp & Paper* 2014).

Pada tanggal 7 Desember 1976 perusahaan PT. Indah Kiat *Pulp & Paper* (IKPP) Tbk Perawang kini telah resmi berdiri dengan notaris Ridwan Soesilo. SH

permohonan pendirian pabrik dilakukan dengan status PMA dirnaksudkan untuk rnendatangkan tenaga asing, karena tenaga lokal belurn rnenguasai tentang pernbuatan kertas, di sarnping rnernberikan perangsang agar investor asing rnau rnasuk ke Indonesia (Dokurnen PT. Indah Kiat Pulp & Paper 2014)

Perencanaan pabrik dan studi kelayakan dilanjutkan pada tahun 1977 untuk rnenentukan proses, teknologi dan kapasitas produksi. Setelah itu. dilakukan pernbangunan pabrik kertas budaya (Wood free printing & writing paper) fase I dengan rnernasang dua line rnesin kertas yang rnasing-rnasing berkapasitas 50 ton per hari pabrik ini berlokasi di Jl. Raya Serpong, Tangerang, Jawa Barat di tepi sungai Cisadane (Dokumen PT. Indah Kiat Pulp & Paper 2014).

Setahun kemudian dilakukan produksi percobaan pada pabrik tersebut dengan hasil cukup memuaskan. Tanggal 01 Juni 1979 dilakukan produksi komersial, sekaligus diadakan hari peresmian lahinya PT. Indah Kiat Pulp & Paper-Tangerang Adapun tanggal itu dipilih, karena bertepatan dengan tanggal kelahiran Bapak Soetopo, di samping pembuatan logo dan motto: "Turut membangun negara, mencerdaskan bangsa dan melestarikan lingkungan" Kemudian tahun berikutnya dilakukan survey ke II di Provinsi Jambi dan Riau sebanyak sepuluh kali, menghasilkan Pabrik Kertas Tangerang fase II dengan memasang mesin kertas line ke-3 yang berkapasitas 50 ton per hari (Dokumen PT Indah Kiat Pulp & Paper 2014)

Akhimya setelah mempertimbangkan data studi kelayakan lokasi tahun 1975 Khususnya lokasi pabrik yang sesuai dengan sumber bahan baku pengangkutan dan lain sebagainya, maka studi lanjutan dilakukan di desa Pinang Sebatang dan Perawang, Kecamatan Tualang Kabupaten Siak Provinsi Riau dan pada tanggal 05 September 1981, dilakukan pembebasan tanah dan perizinan (Dokumen PT. Indah Kiat Pulp & Paper 2014).

Tahun 1982 dilakukan pembukaan lahan dan perataan hutan. Rak Pengusahaan Rutan yang dimiliki PT. Indah Kiat Pulp & Paper Tbk Perawang meliputi

pemungutan dan penebangan, pemeliharaan dan perlindungan serta penjualan hasil :

1. HPH (Hak Penebangan Hutan), pembalakan (Logging) adalah hak pengusahaan hutan dengan tujuan pemanfaatan kayu (Log) untuk dijual dengan prinsip dan asas lestari yang berkesinambungan.
2. HTI (Hutan Tanaman Industri) adalah hak pengelolaan hutan yang tidak produktif menjadi hutan produktif dengan cara penanaman hutan buatan dari jenis yang mempunyai nilai ekonomi tinggi.
3. Izin Pemanfaatan Kayu (IPK) adalah hak untuk pemanfaatan kayu dari wilayah hutan yang akan dikonversikan menjadi lain dalam waktu maksimum satu tahun.

Sementara itu pengoperasian mesin kertas line 3 di pabrik kertas Tangerang dilakukan disamping persiapan lokasi pabrik pulp di Desa Pinang Kabupaten Siak Sri Indrapura, Provinsi Riau.



Gambar 1. 1 PT. Indah Kiat Pulp and Pape
(Sumber : indahkiat.co.id,2025)

Setahun kemudian pembangunan fisik pabrik fase 1 dimulai di Provinsi Riau Secara bersamaan dibangun pula fasilitas bongkar muat berupa pelabuhan khusus yang dapat disandari oleh Kapal Samudera dengan bobot mati lebih dari 6000 ton, yang berjarak lebih kurang 15 km dari lokasi pabrik di tepi Sungai Siak (Dokumen PT. Indah Kiat Pulp & Paper 2014).

Produksi percobaan pabrik pulp dilakukan ditandai dengan peresmian pabrik oleh Presiden Republik Indonesia Bapak Soeharto, pada tanggal 24

Mei 1984. Saat itu kapasitas pabrik pulp sulfat yang dikelantang (Bleached Kraft Pulp) adalah 75000 per tahun, sehingga kebutuhan pulp untuk pabrik kertas di Tangerang tidak perlu diimpor lagi, melainkan dipenuhi oleh pasokan pulp dari Provinsi Riau. Pabrik ini merupakan pabrik pulp sulfat kelantang berbahan baku kayu pertama di Indonesia. Pada tahun ini juga dimulai pembangunan Rutan Tanaman Industri (HTI) tahap II.



Gambar 1. 2 Logo PT. Indah Kiat Pulp And Paper
(Sumber : logo.synthfinance.com,2025)

Pada tahun ini PT. Indah Kiat Pulp & Paper sempat mengalami kerugian disebabkan pengaruh resesi dunia, produksi kualitas masih belum stabil, disamping adanya pengganti-alihan pimpinan dari Bapak Soetopo Jananto kepada Bapak Boediono Jananto, putra pertama beliau pada tahun 1986, hak kepemilikan Indah Kiat dibeli oleh "SINAR MAS GROUP" yang dipimpin oleh Bapak Eka Cipta Wijaya, dengan pembagian saham:

1. PT. Satria Perkasa Agung: 67%.
2. Chung Hwa Pulp Corp: 23%.
3. Yuen Fong Paper Manufacturing: 10%.

Setahun kemudian merupakan masa transisi dari Bapak Boediono Jananto kepada Bapak Teguh Ganda Wijaya, putra dari Bapak Eka Cipta Wijaya. Pada tahun ini pula produksi pulp 300 ton per hari tercapai setelah dilakukan modifikasi fasilitas produksi.

Pernbanguan Arsen I pabrik kertas Perawang dimulai tahun 1988 dengan pemasangan satu line mesin kertas budaya (woodfree printing & writing paper) yang berkapasitas 150 ton per hari. Adanya pabrik kertas ini menjadikan pabrik kertas Perawang sebagai pabrik pulp dan kertas terpadu (Dokumen PT. Indah Kiat Pulp & Paper 2014).

Tahun 1989 dilakukan pembangunan pabrik pulp fase II di Perawang dengan kapasitas 500 ton per hari. Produksi komersial pabrik kertas I ditandai dengan peresmian oleh Presiden Republik Indonesia Bpk. Soeharto bertempat di Lhokseurnawe-Aceh kemudian tahun 1990, pembangunan pabrik kertas fase II di Pinang Sebatang dimulai dengan pemasangan mesin kertas berkapasitas 500 ton per hari yang merupakan salah satu mesin kertas budaya terbesar di Asia. Produksi percobaan pabrik pulp fase II dilakukan Perseroan melakukan penjualan saham kepada masyarakat serta koperasi-koperasi dengan pembagian saham:

1. PT. Puri Nusa Eka Persada: 58.23.
2. Chung Hwa Pulp Corp: 19.99.
3. Yuen Foong Yu Paper Manufacturing: 8.69%.
4. Masyarakat 13.09%.

Produksi komersial pabrik kertas fase II dan pabrik pulp fase II dilakukan tahun 1991 yang ditandai dengan peresmian oleh Presiden Republik Indonesia Bapak Soeharto di Cikampek Jawa Barat. Sehingga, PT. Indah Kiat Pulp and Paper Corporation merupakan salah satu produsen pulp dan kertas Indonesia yang masuk dalam jajaran 150 besar dunia, dilanjutkan penjualan saham tahap II kepada masyarakat dan 22 koperasi dilakukan dengan pembagian saham:

1. PT. Puri Nusa Eka Persada: 54.39%.
2. Chung Hwa Pulp Corporation: 19.99%.
3. Yuen Foong Yu Paper Manufacturing: 8.69%.
4. Masyarakat 16.93%.

Dan proses persiapan pelaksanaan program bapak angkat-anak angkat dilakukan, yaitu merupakan program keterkaitan industri besar dengan industri kecil oleh departemen perindustrian dan Pemda Riau.

Tahun 1992 dimulai persiapan pembangunan fase II pabrik pulp pengukuhan anak angkat dilakukan menyangkut industri kerajinan kulit, industri sepatu kulit, kerajinan bank, konveksi pakaian pengecoran logam, tenun tradisional Siak, cap logam dan lain-lain. Dan setahun kemudian dilakukan pembangunan fase pabrik pulp dimulai (pulp 8) dengan kapasitas 1300 ton perhari dimana uji coba produksi dilakukan pada akhir tahun disamping itu PT. Indah Kiat juga turut membantu pemerintah dengan menerima karyawan magang asal timor-timor sebanyak 20 orang berdasarkan Program: Departemen Tenaga Kerja (Dokumen PT. Indah Kiat Pulp & Paper: 2014).

Tahun 1994 pabrik pulp fase III beroperasi secara komersial, bergabungbersama-sama pabrik pulp I & II untuk menghasilkan pulp yang bermutu tinggi sehingga kapasitasnya dapat ditingkatkan dari 800 ton menjadi 1200 ton perhari. Kemudian pembangunan pabrik pulp fase IV dilakukan pada tahun berikutnya dengan kapasitas 1600 ton per hari, dimana uji coba operasi dijadwalkan pada akhir tahun.

Tahun 1997 PT. Indah Kiat Pulp & Paper mendapatkan lagi penghargaan Zero Accident (Nihil Kecelakaan) dari Presiden RI, serta mendapat sertifikat ISO 14001. Saat itu perusahaan menerima 5 orang tenaga kerja asal timor-timor.

Pada tahun 1998 pembangunan pabrik kertas III dengan kapasitas 1300 ton per hari dicapai dan dimulai pembangunan gedung Training Centre dengan biaya senilai 2 Milyar (Dokumen PT Indah Kiat Pulp & Paper 2014).

PT. Indah Kiat Pulp & Paper adalah salah satu badan hukum swastanasional yang dipercaya pemerintah untuk mengusahakan hutan dan Industri hasil hutan dalam bentuk HPH Group:

1. PT. Arara Abadi, luas konsesi +/-265.000 Ha.
2. PT. Wira Karya Sakti luas konsesi +/-220.000 Ha.

3. PT. Mapala Rabda, luas konsesi +/- 155.000 Ha.
4. PT. Dexter Timber Perkasa Indonesia, luas konsesi -/- 51.000 Ha.
5. PT. Murini Timber luas konsesi --116.000 Ha.

1.2 Visi Dan Misi Perusahaan

1.1.1 Visi

Visi dari PT. Indah Kiat Pulp & Paper adalah menjadi perusahaan kertas yang berstandar internasional dengan kualitas kertas yang sangat baik dan bisa bersaing dengan perusahaan kertas lainnya baik dari tingkat domestik maupun internasional.

1.1.2 Misi

Misi dari PT. Indah Kiat Pulp & Paper adalah bekerja dengan integritas dan komitmen kepada pelanggan, karyawan dan para pemegang saham dalam waktu yang bersamaan dan memantapkan perhatian kepada pengawasan terhadap kualitas dan performa serta prima dari produk kertas industri PT. Indah Kiat Pulp & Paper.

1.3 Struktur organisasi perusahaan

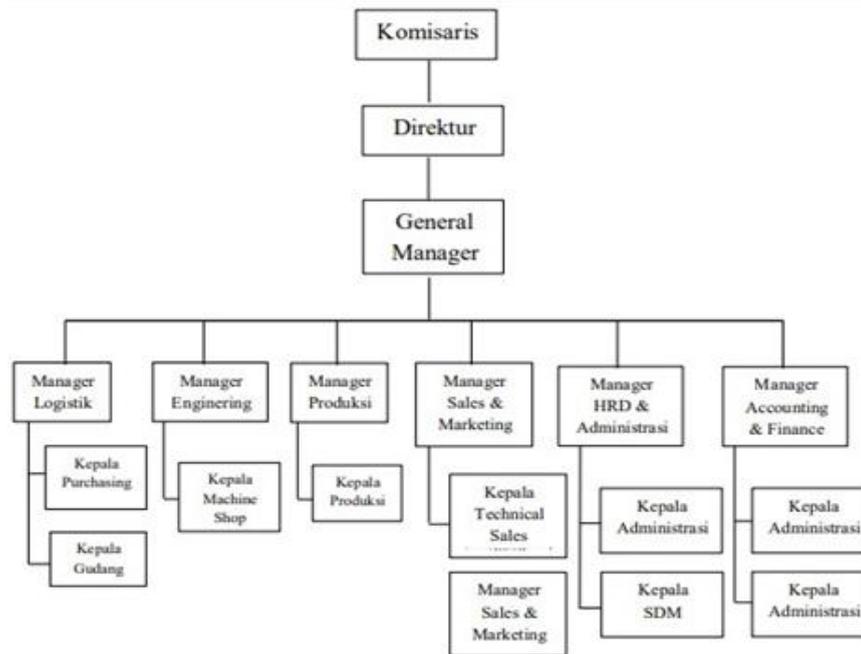
Penerapan strategi yang sukses banyak tergantung kepada struktur organisasi perusahaan, mengkoordinasikan seluruh daya perusahaan untuk mencapai tujuan-tujuan perusahaan. Suatu organisasi didalam menjalankan segala aktivitasnya harus mengutamakan kerjasama yang baik antara para anggotanya agar tujuan perusahaan dapat tercapai, karena melalui kerjasarna tersebut akan mernungkinkan pengaturan kerja yang efektif dan efisien.

Cara kerja yang efektif dan efisien dapat mernbuat organisasi bertindak secara tepat dalam mrencapai tujuan organisasi merniliki kejelasan dalam pernbagian tugas, wewenang dan tanggung jawab dari setiap anggota organisasi Perurnusan manajemen dan struktur organisasi sangat penting pada suatu

perusahaan, dikarenakan adanya kesadaran para ahli tentang pentingnya manajemen dan struktur organisasi tersebut dalam mencapai tujuan perusahaan yang telah ditetapkan sebelumnya (Dokumen PT. Indah Kiat Pulp & Paper 2014).

Struktur organisasi banyak jenisnya, tergantung dan keadaan perusahaan. Struktur organisasi dapat memberikan gambaran mengenai baik buruknya mekanisme kerja yang ada di suatu perusahaan karena struktur yang baik dapat berwenang, tanggung jawab, arah komunikasi dan pelaksanaan program kerja PT. Indah Kiat Pulp and Paper Tbk Perawang memiliki 3 lokasi pabrik, yaitu di Tangerang, Serang dan Perawang. Masing-masing pabrik dikepalai oleh Wakil Presiden Direktur yang bertanggung jawab langsung Presiden Direktur di tingkat pusat. Presiden Direktur bertanggung jawab langsung kepada Dewan Komisaris, sedangkan kekuasaan tertinggi berada ditangan Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS). Bentuk organisasi PT. Indah Kiat Pulp & Paper Tbk. Perawang disusun berdasarkan organisasi yang merupakan suatu kerangka yang memperlihatkan sejumlah tugas dan kegiatan dalam rangka mencapai tujuan perusahaan yang masing-masing mempunyai tugas dan tanggung jawab yang jelas Wakil Presiden Direktur membawahi semua seksi yang berada di lokasi pabrik (Dokumen PT. Indah KiatPulp & Paper 2014).

Seksi yang terdapat di lokasi pabrik PT. Indah Kiat Pulp and Paper Tbk. Perawang terdiri dari 17 seksi yaitu:



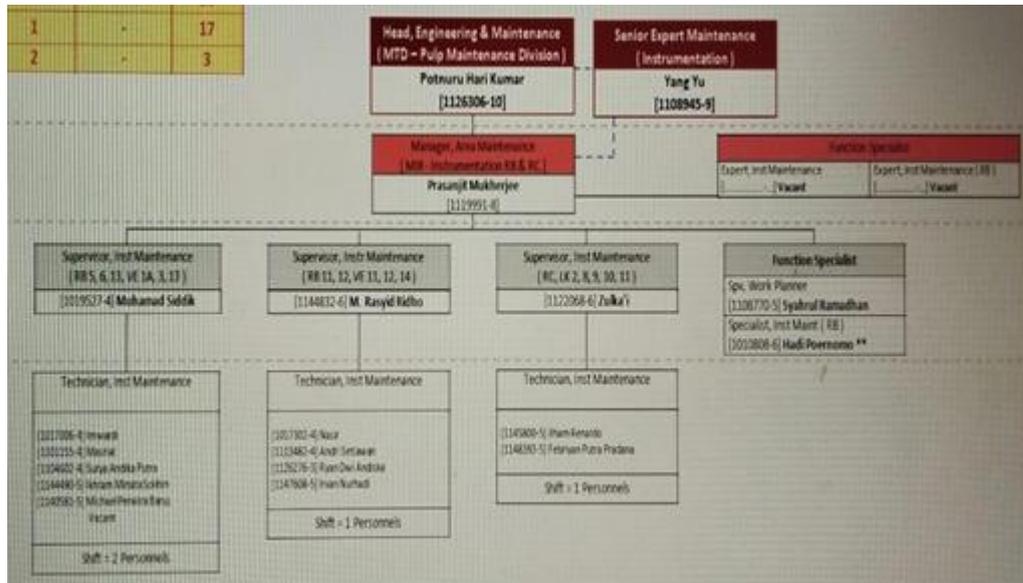
Gambar 1. 3 Struktur Organisasi Perusahaan
 Sumber : Dokumentasi,2025

Terdapat 2 bagian kerja di PT. Indah Kiat Pulp & Paper yaitu di bagian Pulp dan Paper. Di masing-masing bagian tersebut dibagi lagi menjadi banyak area kerja yang tidak bisa penulis sebutkan karena terlalu besarnya perusahaan ini. Penulis disini ditempatkan atau diposisikan di area kerja Unit MIR. Di mana Unit MIR bertanggung jawab penuh atas maintenance di Pulp Machine (PD8, PD9, PD 10) dibagi menjadi beberapa bagian lagi diantaranya:

1. Mechanical
2. Automation
3. Electrical
4. Instrument

Sesuai dengan Jurusan dan Program Studi, Penulis di PT. Indah Kiat Pulp & Paper berada di bagian Instrument yang bertanggung jawab penuh atas Perawatan dan Perbaikan Equipment Instrument di area kerja . Penulis disini ditempatkan atau diposisikan di area kerja Unit MIR. Di mana Unit MIR bertanggung jawab penuh atas maintenance di Recovery Boiler (RB) dan Recauzticizing (RC).Tidak sesuai dengan Program Studi, Penulis di PT. Indah Kiat

Pulp & Paper berada di bagian instrumentation yang bertanggung jawab penuh atas Perawatan dan Perbaikan Equipment instrumentation di area kerja MIR(Maintenance Instrumentation Recovery Boiler).



Gambar 1. 4 Struktur Organisasi MTD
Sumber : Dokumentasi,2025

1.4 Ruang Lingkup Perusahaan

Ruang lingkup PT. Indah Kiat Pulp and Paper Perawang adalah perusahaan yang memproduksi pulp, kertas budaya, kertas industri dan tisu. Kegiatan usaha perusahaan dimulai dari pengolahan kayu menjadi pulp dan kertas serta pengolahan bekas menjadi kertas industri. Pulp digunakan sebagai bahan baku kertas dan tisu serta kertas industri.

Saat ini perusahaan memiliki fasilitas produksi di Perawang-Provinsi Riau, serang dan Tangerang-Banten dengan total kapasitas produksi tahunan pada tahun 2019 adalah 3,0 juta ton pulp, 1,7 juta ton kertas budaya, 108 ribu ton tisu dan 2,1 juta ton dari kemasan. Pada tahun 2019, perusahaan telah mengekspor sekitar 52% produknya, terutama ke negara-negara di Asia, Eropa, Amerika Serikat, Timur Tengah, Afrika dan Australia. Sisanya 48% untuk memenuhi permintaan pasar lokal.

PT. Indah Kiat Pulp and Paper Perawang bergerak dalam bidang perindustrian, perdagangan dan kehutanan. Saat ini Indah Kiat memproduksi pulp, berbagai jenis produk kertas yang terdiri dari kertas untuk keperluan menulis dan mencetak, kertas fotokopi, kertas industri seperti kertas kemasan yang meliputi containerboard (linerboard dan media bergelombang), container pengiriman bergelombang (konversi dari media bergelombang), kemasan makanan, boxboard dan kertas berwarna.

BAB II

DESKRIPSI KEGIATAN SELAMA KERJA PRAKTEK

2.1 Spesifikasi Tugas Yang Dilaksanakan

Berikut ini adalah rangkaian kegiatan penulis dilakukan pada tanggal 13 Februari 2025 sampai dengan tanggal 31 Juli 2025 di PT. Indah Kiat Pulp & Paper Perawang, dan ditempatkan pada MIR(maintenance instrumentation Recovery Boiler). Pada bagian ini memiliki tugas melakukan perawatan dan perbaikan terhadap alat alat instrumentasi pada recovery boiler.Selama kegiatan penulis adalah sebagai berikut:

Tabel 1. 1 Jam Operasional

No	Hari	Jam Kerja	Istirahat
1	Senin s/d Juma'at	07:00 s/d 17:00	11:00 s/d 13:00
2	Sabtu	Libur	Libur
3	Minggu	Libur	Libur

Sumber : Data Olahan,2025

Pada uraian ini penulis hanya melampirkan beberapa kegiatan saja dikarenakan selama kegiatan,penulis melakukan pekerjaan yang sama yaitu maintenance dan troubleshooting alat alat instrumen (pengukuran) pada recovery boiler.berikut uraian kegiatan penulis selama 6 bulan :

2.1.1 Uraian Kegiatan Pertama

1. Juma'at 14 Febuari 2025

Pada hari ini penulis melaksanakan pembukaan program vokasi *dual system* yang diadakan di gedung hijau indah kiat perawang,pada kegiatan ini dihadiri dosen dan pimpinan perguruan tinggi di riau dan juga pimpinan smk di riau,dan

juga peserta yang ikut dan hadir dalam acara ini ada dari beberapa kampus di riau dan siswa smk di riau.



Gambar 2. 1 Pembukaan *Vokasi Dual System Batch 3*
Sumber : Dokumentasi,2025

2. Senin 17 Febuari 2025

Pada hari ini penulis melakukan training pembelajaran materi tentang mechanical dan electrical, pemateri pada training ini dari PT.Tjiwi Kimia Surabaya, kegiatan ini berlangsung selama 4 minggu.

3. Selasa 18 Febuari 2025

Pada kegiatan ini penulis melakukan perbaikan *ON/OFF Valve* terjadi permasalahan terhadap *ON/OFF* nya

2.1.2 Uraian Kegiatan Kedua

1. Senin 03 Maret 2025

Pada kegiatan ini penulis melakukan perbaikan *ON/OFF Valve* terjadi permasalahan terhadap *ON/OFF* nya



Gambar 2. 2 Perbaikan On/Off
Sumber : Dokumentasi,2025

2. Selasa 04 Maret 2025

Pada kegiatan ini penulis melakukan perbaikan *ON/OFF Valve* terjadi permasalahan terhadap *ON/OFF* nya

3. Senin 10 Maret 2025

Pada kegiatan ini penulis melakukan perbaikan *ON/OFF Valve* terjadi permasalahan terhadap *ON/OFF* nya

4. Rabu 10 Maret 2025

Pada kegiatan ini penulis melakukan perbaikan *ON/OFF Valve* terjadi permasalahan terhadap *ON/OFF* nya

2.1.3 Uraian Kegiatan Ketiga

1. Senin 07 April 2025

Pada kegiatan ini penulis melakukan perbaikan *ON/OFF Valve* terjadi permasalahan terhadap *ON/OFF* nya



Gambar 2. 3 Perbaikan On/Off
Sumber : Dokumentasi,2025

2. Selasa 08 April 2025

Pada kegiatan ini penulis melakukan perbaikan *ON/OFF Valve* terjadi permasalahan terhadap *ON/OFF* nya

3. Senin 14 April 2025

Pada kegiatan ini penulis melakukan perbaikan *ON/OFF Valve* terjadi permasalahan terhadap *ON/OFF* nya

4. Selasa 22 April 2025

Pada kegiatan ini penulis melakukan perbaikan *ON/OFF Valve* terjadi permasalahan terhadap *ON/OFF* nya

2.1.4 Uraian Kegiatan Keempat

1. Selasa 13 Mei 2025

Pada kegiatan ini penulis melakukan perbaikan *Check cctv Barner* permasalahan cctv tidak terbaca di monitor.

2. Rabu 14 Mei 2025

Pada kegiatan ini penulis melakukan Preventive Maintenance seperti ganti Conduit cabel, Cat ulang besi siku.

3. Kamis 15 Mei 2025

Pada kegiatan ini penulis melakukan Service Actuator Valve.

4. Senin 26 Mei 2025

Pada kegiatan ini penulis melakukan perbaikan atau pasang *cabl tray*.

5. Selasa 27 Mei 2025

Pada kegiatan ini penulis melakukan service atau calibrasi positioner

6. Rabu 28 Mei 2025

Pada kegiatan ini penulis melakukan Preventive Maintance dan tarik cable untuk valve.



Gambar 2. 4 Preventive Maintance dan tarik cable untuk valve
Sumber : Dokumentasi,2025

2.1.5 Uraian Kegiatan Kelima

1. Senin 02 Juni 2025

Pada kegiatan ini penulis melakukan ganti positioner cv desuperheater.

2. Selasa 03 Juni 2025

Pada kegiatan ini penulis melakukan ganti Mounting press dan cat ulang transmitter.



Gambar 2. 5 ganti Mounting press dan cat ulang transmiter.
Sumber : Dokumentasi,2025

3. Rabu 04 juni 2025

Pada kegiatan ini penulis melakukan preventive maintenance



Gambar 2. 6 melakukan preventive maintenance
Sumber : Dokumentai,2025

4. Selasa 10 Juni 2025

Pada kegiatan ini penulis melakukan preventive maintenance seperti ganti cover pvc yang rusak.



Gambar 2. 7 ganti cover pvc yang rusak.
Sumber : Dokumentasi,2025

5. Rabu 11 Juni 2025

Pada kegiatan ini penulis melakukan connect kabel dan tubing di area VE1A dan tes kalibrasi.

6. Kamis 12 Juni 2025

Pada kegiatan ini penulis melakukan preventive maintenance seperti ganti cover pvc area lantai dasar dan langsir valve bekas..

7. Senin 17 Juni 2025

Pada kegiatan ini penulis melakukan ganti conduit cable on/of valve

8. Selasa 18 Juni 2025

Pada kegiatan ini penulis melakukan service dan kalibrasi positioner kemudian repair tubing supply SAF bocor.



Gambar 2. 8 melakukan service dan kalibrasi positioner kemudian repair tubing supply SAF bocor.
Sumber : Dokumentasi,2025

2.2 Target yang di harapkan

1. Dapat membantu menjalin kerjasama Politeknik Negeri Bengkalis dengan pihak industri yang telah memberi kesempatan dan memfasilitasi kami untuk belajar.
2. Dapat mengetahui prinsip kerja dari alat-alat dan program yang digunakan di industri secara langsung.
3. Dapat mengetahui permasalahan yang timbul di industri dan cara mencari solusi penyelesaiannya.
4. Dapat melihat, mengetahui, dan memahami secara langsung dan penerapan ilmu yang didapatkan di bangku kuliah maupun yang tidak didapatkan di bangku kuliah.
5. Dapat mengetahui bagaimana rasanya di ruang lingkup kerja industri yang kemungkinan besar akan penulis jalani pada suatu saat nanti sehingga dapat memudahkan nanti jika penulis terjun langsung ke dalam dunia industri.
6. Dapat mengetahui bagaimana pengontrolan mesin-mesin melalui program secara otomatis.
7. Dapat melatih kedisiplinan penulis.

2.3 Peralatan Yang Digunakan

Peralatan merupakan alat yang wajib dibawa sebagai alat bantu bagi teknisi Ketika bekerja, diantaranya dalam menangani masalah berupa kesalahan dalam instalasi pada *control valve* dan mengukur tegangan pada setiap terminal atau alamat I/O nya yang terjadi dilapangan. Berikut peralatan yang digunakan pada kegiatan penulis adalah:

1. Alat pelindung diri (sepatu *safety*, *helm safety*, masker, kaca mata, sarung tangan, dan juga pada ketinggian yaitu *bodyharness*).
2. Multimeter.
3. Tang Kombinasi, Tang Potong, Tang Buaya.
4. Kunci ring pass dan lain lain.
5. Kunci L.
6. Tespen.

2.4 Data – Data Yang Diperlukan

Untuk mendapatkan atau memperoleh data yang akurat dan benar penulis menggunakan metode pengumpulan data melalui berbagai cara yang diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Observasi

Merupakan metode penampilan data dengan cara mengamati langsung terhadap semua kegiatan yang berlangsung baik melalui praktek lapangan maupun dengan memperhatikan teknisi yang sedang praktek interview.

2. Interview

Merupakan metode pengumpulan data dengan cara tanya jawab secara langsung baik dengan supervisor maupun dengan teknisi yang ada diruang lingkup industri.

3. Studi lapangan

Merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara membaca dan mempelajari literatur -literatur yang berhubungan dengan proses dan cara kerja, juga catatan - catatan yang didapatkan dibangku kuliah.

2.5 Kendala – Kendala Yang Dihadapi Dalam Menyelesaikan Tugas

1. Pengetahuan di kampus kurang teraplikasikan di lapangan.
2. Kurangnya pengalaman dalam bidang instrument
3. Adanya beberapa peralatan yang belum pernah ditemui dan diketahui
4. fungsi dari alat tersebut.
5. penyesuaian diri antara praktek saat kampus dan dunia industri.
6. Belum mahir menggunakan alat yang tidak dijumpai di kampus.
7. Kurangnya pengetahuan tentang perhitungan atau rumus dalam menyelesaikan permas

BAB III

sistem kerja control valve untuk mengontrol level tangki pf 1a di vacum evavator

3.1 Pengertian Valve

Valve pada Vacuum Evaporator adalah komponen mekanis yang digunakan untuk mengatur, membuka, menutup, atau membatasi aliran fluida baik berupa cairan, uap, maupun kondensat di dalam sistem evaporasi. Perangkat ini bekerja dengan prinsip mengubah luas penampang aliran melalui gerakan mekanis (manual atau otomatis) sehingga debit fluida yang melewati pipa dapat dikendalikan sesuai kebutuhan proses.

Dalam sistem Vacuum Evaporator, keberadaan valve sangat penting karena proses ini membutuhkan kondisi operasi yang stabil, terutama dalam hal level cairan pada tangki PF1A, tekanan vakum, serta aliran uap pemanas dan kondensat. Tanpa valve, aliran fluida tidak dapat dikontrol dengan baik, sehingga proses penguapan bisa terganggu, efisiensi energi menurun, bahkan menimbulkan risiko operasional seperti overflow, underflow, atau kerusakan peralatan.

Fungsi utama valve dalam sistem Vacuum Evaporator meliputi:

1. Mengatur aliran cairan umpan (feed liquor) dari tangki PF1A ke dalam evaporator agar sesuai dengan kebutuhan proses.
2. Mengontrol level cairan pada tangki PF1A dengan bantuan sistem kontrol otomatis (transmitter–controller–control valve).
3. Mengatur tekanan vakum di dalam evaporator, misalnya dengan vacuum control valve untuk menjaga kondisi operasi tetap stabil.
4. Mengendalikan aliran uap pemanas yang digunakan untuk menguapkan cairan, sehingga efisiensi energi tetap terjaga.

5. Mengatur aliran kondensat yang keluar dari sistem agar tidak menumpuk dan mengganggu proses.
6. Menjaga keselamatan operasi dengan berfungsi sebagai katup pengaman (safety valve) apabila terjadi tekanan berlebih.

Valve pada Vacuum Evaporator bukan hanya sekadar komponen mekanis, tetapi merupakan perangkat kontrol proses yang berperan penting dalam menjaga kestabilan level, tekanan, dan aliran fluida. Dengan kombinasi sistem kontrol otomatis (transmitter, controller, dan control valve), valve memungkinkan proses evaporasi berjalan efisien, aman, dan sesuai spesifikasi.

3.2 Jenis – Jenis Valve

1. Gate Valve

Gate valve digunakan untuk membuka dan menutup aliran secara penuh. Valve ini tidak cocok untuk pengaturan aliran karena dapat menyebabkan kerusakan pada seat dan disc saat digunakan dalam kondisi setengah terbuka.



Gambar 3. 1 Gate Valve
Sumber : Inditek.com,2025

2. Globe Valve

Globe valve digunakan untuk mengatur aliran fluida secara akurat. Valve ini sangat cocok digunakan pada sistem uap atau air yang memerlukan pengendalian laju aliran secara presisi.



Gambar 3. 2 Globe Valve
Sumber : Inditek.com,2025

3. Ball Valve

Ball Valve menggunakan bola berongga sebagai elemen pengatur. Dengan memutar bola 90°, aliran dapat dibuka atau ditutup sepenuhnya. *Ball Valve* banyak digunakan pada sistem yang memerlukan operasi cepat dan minim kebocoran.



Gambar 3. 3 Ball Valve
Sumber : Inditek.com,2025

4. Butterfly Valve

Butterfly valve memiliki piringan (disk) yang berputar pada sumbu tengahnya. Valve ini ringan dan cocok untuk pipa berdiameter besar seperti saluran udara pembakaran di recovery boiler.



Gambar 3. 4 *Butterfly Valve*
Sumber : Inditek.com,2025

5. Control Valve

Control valve dikendalikan oleh sinyal elektronik dari sistem kontrol otomatis (seperti PLC atau DCS) untuk mengatur variabel proses seperti tekanan, suhu, atau flow rate secara berkelanjutan. Ini adalah jenis valve yang sangat penting dalam proses otomatisasi area recovery boiler.



Gambar 3. 5 Control Valve
Sumber : Dokumentasi,2025

3.3 Sistem kerja valve pfla

Tangki PF1A atau Process Feed Tank 1A merupakan salah satu tangki penampungan yang memiliki fungsi penting dalam sistem pengolahan cairan pada Vacuum Evaporator. Tangki ini berfungsi sebagai wadah penyeimbang (buffer tank) sebelum cairan proses dialirkan ke evaporator. Keberadaan tangki PF1A sangat penting karena memastikan suplai cairan menuju unit evaporasi selalu stabil, sehingga kinerja evaporator tidak terganggu oleh fluktuasi aliran.

Di dalam tangki PF1A, dipasang Level Transmitter (LT) yang berfungsi untuk mengukur tinggi permukaan cairan secara real-time. Alat ini bekerja secara otomatis dengan prinsip pengukuran ketinggian cairan, misalnya menggunakan radar level transmitter atau differential pressure transmitter. Hasil pengukuran level kemudian dikirim dalam bentuk sinyal analog (4–20 mA) menuju Level Controller (LC).

Level Controller (LC) bertugas membandingkan sinyal aktual level cairan dengan setpoint yang telah ditentukan. Jika terdapat perbedaan (error), maka controller akan melakukan perhitungan koreksi. Hasil keluaran controller berupa sinyal kendali dikirimkan ke Control Valve (CV) yang terpasang pada jalur keluar tangki PF1A menuju Vacuum Evaporator.

Ketika level cairan terlalu tinggi, controller akan memerintahkan control valve membuka lebih besar agar cairan segera dialirkan ke evaporator, sehingga level di dalam tangki kembali turun ke kondisi normal. Sebaliknya, jika level terlalu rendah, controller akan memberikan sinyal agar valve menutup sebagian, sehingga aliran keluar berkurang dan level cairan dalam tangki kembali naik mendekati setpoint. Mekanisme ini berlangsung secara terus-menerus melalui prinsip kontrol loop tertutup (closed-loop control system).

Cairan yang dialirkan dari tangki PF1A menuju Vacuum Evaporator kemudian mengalami proses penguapan di bawah kondisi vakum. Prinsip kerja vacuum evaporator adalah mengurangi tekanan sehingga titik didih cairan menjadi lebih rendah. Dengan kondisi ini, air di dalam cairan (misalnya black liquor pada pabrik pulp & paper) lebih mudah diuapkan meskipun pada suhu yang relatif

rendah. Hasil dari proses ini adalah cairan pekat (strong liquor) dengan kadar padatan yang lebih tinggi dibandingkan cairan awal (weak liquor).

Kestabilan level tangki PF1A sangat berpengaruh terhadap efisiensi evaporator. Jika level terlalu rendah, suplai cairan ke evaporator akan terganggu sehingga proses penguapan tidak berjalan optimal. Sebaliknya, jika level terlalu tinggi, tangki berpotensi mengalami overflow yang dapat mengganggu sistem perpipaan dan menimbulkan risiko keselamatan kerja. Oleh karena itu, peran instrumentasi otomatis pada tangki PF1A sangat krusial untuk menjaga kestabilan operasi. Dengan sistem ini, tangki PF1A tidak hanya berfungsi sebagai penampung sementara, tetapi juga sebagai bagian penting dalam pengendalian proses evaporasi. Penggunaan sensor, controller, dan control valve dalam satu kesatuan sistem memungkinkan pengaturan level yang presisi, mencegah gangguan operasional, meningkatkan efisiensi energi, serta menjamin mutu hasil proses penguapan di unit Vacuum Evaporator.

3.4 TraubleShooting Umum Sistem Kontrol Valve PF1A

1. Sensor Rusak atau Kotor

Masalah: Level transmitter tidak membaca level dengan benar.

Akibat: Valve buka/tutup tidak sesuai, level jadi tidak stabil.

2. Control Valve Macet

Masalah: Valve tersumbat kerak atau aktuator bermasalah.

Akibat: Aliran tidak bisa diatur → level tangki naik/turun ekstrem.

3. Pengaturan PID Tidak Sesuai

Masalah: Setelan kontrol terlalu lambat atau terlalu agresif.

Akibat: Level berosilasi (naik turun terus).

4. Gangguan Sinyal atau Listrik

Masalah: Kabel putus, sinyal terganggu, atau listrik padam.

Akibat: Sistem otomatis gagal → kontrol harus dilakukan manual.

5. Operator Salah Input Setpoint

Masalah: Nilai target level salah dimasukkan.

Akibat: Sistem mengatur level ke titik yang tidak diinginkan.

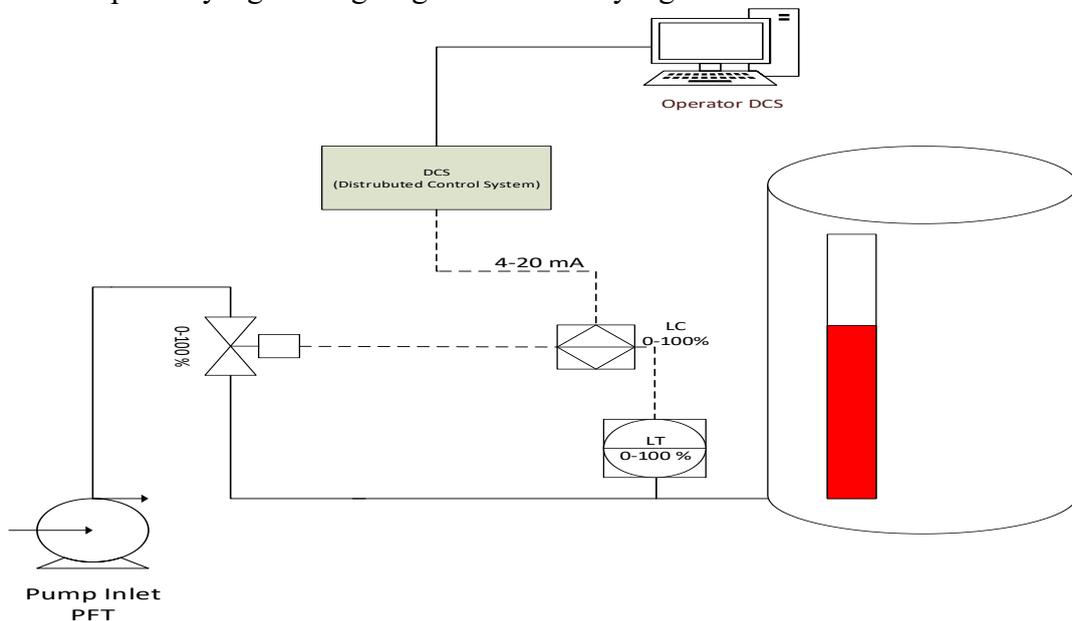
6. Tekanan Aliran Tidak Stabil

Masalah: Tekanan dari pompa atau jalur masuk/keluar berubah-ubah.

Akibat: Aliran tidak konsisten → kontrol valve sulit menjaga level.

3.5 Blok Diagram

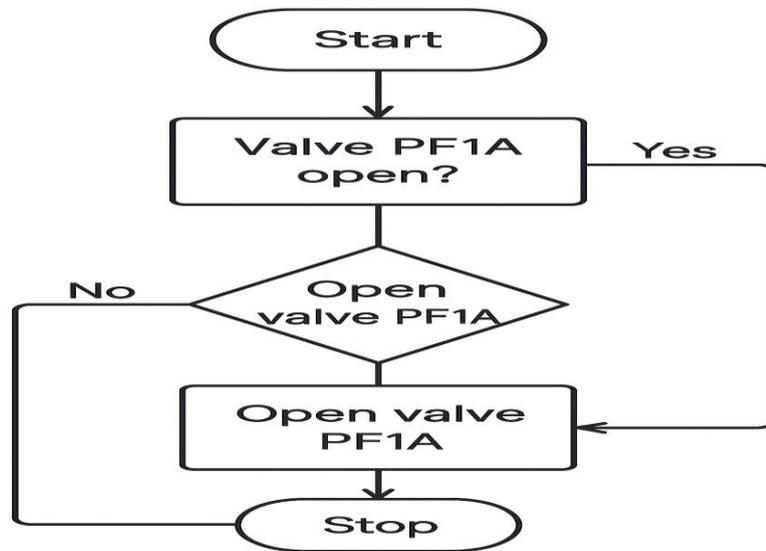
Blok diagram merupakan gambaran urutan keseluruhan kerja secara umum dari suatu sistem. Tujuannya yaitu untuk memudahkan dalam melihat proses yang berlangsung dalam sistem yang dibuat.



Gambar 3. 6 Blok Diagram
Sumber : Dokumentasi Perusahaan,2025

3.6 Flowcart

Alur kerja sistem mudah dipahami jika dibuat dalam bentuk diagram alir Flowchart sistem kerja alat ditunjukkan pada Gambar 3.9



Gambar 3. 7 Flowchart
 Sumber : Data Olahan, 2025

3.6.1 Penjelasan Flowchart

Penjelasan mengenai alur sistem kerja dari flowchart pada Gambar 3.9 adalah sebagai berikut :

1. Start (Mulai):
 Proses dimulai dengan inisiasi sistem atau perintah untuk memeriksa kondisi valve PF1A.
2. Decision – Is Valve PF1A Open? (Apakah Valve PF1A Terbuka?):
 Sistem atau operator akan memeriksa apakah katup PF1A sudah dalam keadaan terbuka.
3. Jika "Yes" (Ya):
 Artinya valve PF1A sudah terbuka. Maka tidak perlu tindakan lebih lanjut.
 Proses langsung menuju ke Stop (Berhenti).
4. Jika "No" (Tidak):
 Berarti valve PF1A masih tertutup. Maka sistem atau operator akan melakukan perintah untuk membuka valve PF1A.
5. Open Valve PF1A (Buka Katup PF1A):

Perintah dikirim untuk membuka valve. Setelah valve berhasil dibuka, proses dilanjutkan ke tahap akhir.

6. Stop (Berhenti):

Menandakan bahwa alur proses selesai. Valve PF1A sudah dalam posisi terbuka, dan sistem siap untuk proses berikutnya.

BAB IV

HASIL PENGUJIAN

4.1 Sistem Kerja Control Valve pada Tangki PF1

Pada unit Vacuum Evaporator, tangki PF1A berfungsi sebagai penampung cairan umpan (weak black liquor) sebelum masuk ke proses penguapan. Untuk menjaga kestabilan level cairan dalam tangki ini, digunakan sistem kontrol otomatis yang dilengkapi dengan control valve. Control valve berperan penting dalam mengatur jumlah aliran cairan yang masuk maupun keluar dari tangki sehingga level dapat dijaga sesuai batas operasi yang telah ditentukan. Keberadaan sistem kontrol ini sangat penting karena level yang terlalu tinggi dapat menyebabkan overflow, sedangkan level yang terlalu rendah berisiko mengganggu suplai cairan ke evaporator.

Sistem kerja kontrol level pada tangki PF1A menggunakan transmitter level sebagai sensor utama. Transmitter ini mendeteksi ketinggian cairan di dalam tangki secara kontinu dan mengubahnya menjadi sinyal listrik. Sinyal tersebut kemudian dikirimkan ke controller yang berfungsi sebagai pengendali utama. Controller akan membandingkan nilai level aktual dengan nilai set point yang telah ditentukan sebelumnya. Apabila terdapat deviasi atau perbedaan, controller akan mengirimkan sinyal perintah ke aktuator pada control valve untuk melakukan penyesuaian.

Control valve yang terpasang umumnya bekerja dengan sistem pneumatik maupun elektrik, tergantung konfigurasi pabrik. Saat level cairan dalam tangki PF1A melebihi set point, control valve akan diperintahkan untuk membuka lebih besar sehingga aliran keluar meningkat dan level kembali normal. Sebaliknya, apabila level terlalu rendah, valve akan menutup sebagian untuk mengurangi aliran keluar hingga level naik kembali mendekati set point. Mekanisme kerja ini

berlangsung secara otomatis dan berulang-ulang, sehingga sistem dapat menjaga kestabilan operasi tanpa perlu intervensi manual secara terus-menerus.

Secara keseluruhan, sistem kerja control valve pada tangki PF1A di Vacuum Evaporator menunjukkan peran penting dalam menjaga keseimbangan proses. Kombinasi antara transmitter, controller, dan control valve membentuk suatu loop kontrol tertutup (closed loop system) yang mampu menyesuaikan kondisi secara real time. Dengan adanya sistem ini, efisiensi proses evaporasi dapat meningkat karena pasokan cairan tetap stabil, energi dapat digunakan secara optimal, dan risiko gangguan operasional dapat diminimalkan. Hal ini membuktikan bahwa kontrol otomatis melalui valve sangat berpengaruh terhadap keberhasilan proses pada unit Vacuum Evaporator.

4.2 Hasil Pengujian Level Control Tangki PF1A

Dalam sistem kontrol industri, **control valve** berperan penting dalam menjaga kestabilan proses dengan mengatur aliran fluida sesuai kebutuhan. Untuk memastikan bahwa kinerja control valve dapat dipantau dengan baik, maka digunakan transmitter yang mengubah posisi buka-tutup valve menjadi sinyal arus listrik standar, yaitu 4–20 mA. Sinyal ini kemudian dibaca oleh alat ukur seperti multimeter atau sistem kontrol (DCS/PLC) untuk mengetahui kondisi aktual dari posisi valve.

Hubungan antara persentase bukaan valve dan besarnya arus listrik bersifat linier, sehingga setiap perubahan posisi bukaan valve memiliki nilai arus tertentu. Saat valve berada pada posisi tertutup penuh (0%), nilai arus yang terbaca adalah 4 mA. Sebaliknya, ketika valve terbuka penuh (100%), arus yang terbaca mencapai 20 mA. Dengan demikian, rentang kerja 16 mA mewakili seluruh span pergerakan valve dari 0% hingga 100%.

Untuk mempermudah pemahaman, berikut ditampilkan tabel yang menunjukkan keterkaitan antara nilai persentase bukaan valve dengan besarnya arus yang terbaca pada multimeter. Tabel ini menggambarkan kondisi standar linear

dari sebuah transmitter control valve, yang dapat digunakan sebagai acuan dalam proses pengujian, kalibrasi, maupun analisis kinerja sistem kontrol level tangki PF1A pada vacuum evaporator. Dari penjelasan di atas dapat kita buat tabel pengujiannya sebagai berikut. Berikut Tabel Pengambilan Data Valve dan di lampiran I hasil dokumentasi pengukurannya.

Tabel 4. 1 Pengambilan Data Valve

No	Nilai Buka dan Tutup Valve	Nilai Terbaca di Multi tester
1	0%	4 mA
2	25%	8 mA
3	50%	12mA
4	75%	16MA
5	100%	20Ma

Sumber : Data Olahan, 2025

4.3 Analisis Data Valve

Tabel 4.1 menunjukkan hubungan antara persentase pembukaan valve dengan nilai arus listrik yang terbaca pada multi tester. Data ini digunakan untuk melihat konsistensi dan linearitas hubungan antara sinyal arus (mA) dengan posisi bukaan valve.

1. Pada saat valve tertutup (0%), nilai arus yang terbaca adalah 4 mA. Hal ini menunjukkan bahwa sinyal minimum sistem kontrol valve berada pada level 4 mA, sesuai dengan standar sinyal kontrol 4–20 mA.
2. Saat valve terbuka 25%, nilai arus meningkat menjadi 8 mA. Kenaikan sebesar 4 mA dari kondisi awal (0%) menggambarkan adanya hubungan linier antara sinyal listrik dengan bukaan valve.

3. Pada kondisi 50%, arus mencapai 12 mA. Nilai ini berada tepat di tengah rentang 4–20 mA, sehingga sesuai dengan setpoint bahwa 12 mA merepresentasikan posisi valve 50%.
4. Untuk bukaan 75%, arus yang terbaca adalah 16 mA. Kenaikan ini tetap konsisten, di mana setiap kenaikan 25% bukaan valve menghasilkan peningkatan 4 mA.
5. Pada saat valve terbuka penuh (100%), nilai arus mencapai 20 mA, yang merupakan batas maksimum sinyal standar dalam sistem kontrol.

Dari hasil pengukuran ini dapat disimpulkan bahwa hubungan antara persentase bukaan valve dengan arus listrik yang terbaca bersifat linier, sesuai dengan standar sistem kontrol industri 4–20 mA. Hal ini menandakan bahwa sensor dan aktuator valve bekerja dengan baik serta akurat dalam merepresentasikan posisi bukaan valve terhadap sinyal listrik yang diberikan.

BAB V

PENUTUP

5..1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai sistem kerja control valve untuk mengontrol level tangki PF1A di Vacuum Evaporator, dapat disimpulkan:

1. Control valve berperan penting dalam menjaga kestabilan level cairan pada tangki PF1A. Dengan adanya transmitter, controller, dan control valve, sistem dapat menjaga kestabilan level cairan secara otomatis melalui mekanisme closed-loop control.
2. Hasil pengujian menunjukkan bahwa hubungan antara persentase bukaan valve dengan arus listrik yang terbaca bersifat linier sesuai standar sinyal kontrol 4–20 mA. Pada kondisi 0% valve tertutup, terbaca 4 mA, sedangkan pada kondisi 100% valve terbuka penuh, terbaca 20 mA.
3. Kinerja sistem kontrol otomatis ini mampu meningkatkan efisiensi proses evaporasi, mencegah terjadinya overflow atau underflow pada tangki PF1A, serta mengurangi potensi gangguan operasional.
4. Data pengujian dan analisis membuktikan bahwa control valve bekerja secara normal, sehingga sistem instrumentasi yang diterapkan dapat dijadikan acuan untuk perawatan, troubleshooting, maupun pengembangan lebih lanjut pada unit Vacuum Evaporator.

5..2 Saran

Untuk penyempurnaan penelitian maupun implementasi di lapangan, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Perawatan Berkala: Control valve dan transmitter harus rutin dilakukan kalibrasi dan perawatan agar tetap akurat dan responsif.
2. Pengembangan Sistem: Sistem kontrol dapat diintegrasikan lebih lanjut dengan Distributed Control System (DCS) agar pemantauan lebih mudah dan real-time.
3. Evaluasi Komponen: Disarankan menggunakan komponen berkualitas tinggi pada transmitter maupun aktuator valve, sehingga keandalan sistem semakin meningkat.
4. Studi Lanjutan: Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai respon dinamis sistem (tuning PID) agar didapatkan performa kontrol yang lebih stabil dan optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Astuti, R., & Prasetyo, H. (2021). *Instrumentasi dan Sistem Kontrol Industri*. Jakarta: Prenada Media.
- [2] Coughran, T., & Stephanopoulos, G. (2020). *Process Control Fundamentals and Applications*. McGraw-Hill.
- [3] Ibrahim, M., & Hidayat, A. (2022). Analisis sistem kontrol otomatis pada industri kimia berbasis PLC. *Jurnal Teknologi Elektro Indonesia*, 12(2), 45–52.
- [4] Kusnadi, E., & Suryanto, B. (2023). Implementasi control valve pada sistem pengolahan fluida. *Jurnal Energi dan Instrumentasi*, 5(1), 23–31.
- [5] PT. Indah Kiat Pulp & Paper. (2020). *Company Profile and Technical Report*. Perawang: IKPP.
- [6] Setiawan, A., & Widodo, D. (2021). Sistem kontrol loop tertutup pada industri proses. *Jurnal Otomasi dan Robotika*, 9(1), 11–20.
- [7] Sutrisno, A., & Nugroho, P. (2024). Evaluasi kinerja vacuum evaporator pada pabrik pulp dan kertas. *Jurnal Rekayasa Proses Industri*, 8(3), 101–109.

LAMPIRAN

Lampiran I Dokumentasi Pengujian



Lampiran II Dokumentasi Kegiatan





