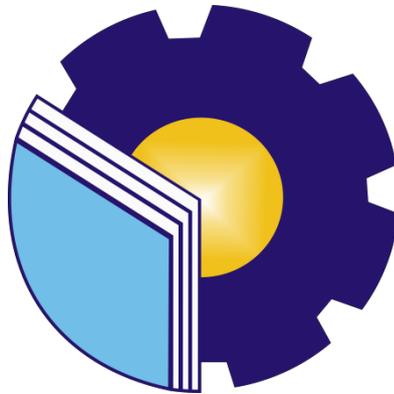


LAPORAN KERJA PRAKTEK

PT. RIAU ANDALAN *PULP AND PAPER* (RAPP) ANALISA KERUSAKAN PADA TANKI 431 T004 D1 TOWER *FIBERLINE #1* DENGAN MENGGUNAKAN METODE *HOTSPOT TERMOGRAPHY* DAN *THICKNESS GAUGE*

*Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan*



Disusun Oleh:

M.SYIHABUDIN AFDHAL

2204211287

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNIK MESIN PRODUKSI DAN PERAWATAN**

JURUSAN TEKNIK MESIN

POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS

BENGKALIS-RIAU

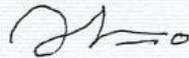
2024

LAPORAN KERJA PRAKTEK

PT. RIAU ANDALAN PULP AND PAPER (RAPP)

**ANALISA KERUSAKAN PADA TANKI 431 T004 DI TOWER *FIBERLINE* #1
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *HOTSPOT TERMOGRAPHY* DAN
*THICKNESS GAUGE***

Diajukan sebagai syarat kelulusan mata kuliah Kerja Praktek



M.SYIHABUDIN AFDHAL
NIM. 2204211287

Bengkalis, 30 Agustus 2024

Head Condition
Monitoring Riau Pulp
PT. Riau Andalan Pulp and
Paper (RAPP)



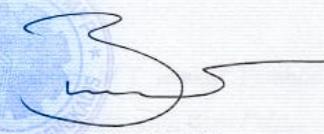
FERDIAN KUSUMA, M.T
NIK. 17-0618(10053492)

Dosen Pembimbing
Program Studi Teknik Mesin
Produksi dan Perawatan



Abdul Ghafur, S.Pd., MT
NIP. 1988022322019031009

Disetujui/Disahkan
Ka. Prodi Teknik Mesin Produksi Dan Perawatan




Bambang DH, ST., MT
NIP. 197801302021211004

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang selalu memberikan kesehatan, baik kesehatan jasmani maupun kesehatan rohani, dan memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan laporan Kerja Praktek (KP) di PT. Riau Andalan *Pulp And Paper* (RAPP) ini dengan baik dan tepat waktu sebagaimana mestinya.

Adapun maksud dan tujuan penulisan laporan ini merupakan salah satu persyaratan telah selesai mengikuti kegiatan kerja praktek (KP) di PT. Riau Andalan *Pulp and Paper* (RAPP). Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu penulis selama menyelesaikan laporan kerja praktek (KP) yang telah banyak mendapat bantuan, bimbingan maupun arahan-arahan dari pihak bersangkutan, sehingga penulis dapat menyelesaikan sampai dengan waktu yang telah ditetapkan. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

- 1 Bapak Johny Custer, M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Bengkalis.
- 2 Ibnu Hajar, S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
- 3 Bambang Dwi Haripriadi, ST., MT., Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.
- 4 Bapak Razali, ST., MT selaku wali dosen
- 5 Bapak Imran, S.Pd., MT. Selaku coordinator kerja praktek (KP).
- 6 Bapak Abdul Gafur, S.Pd., MT selaku pembimbing kerja praktek (KP)
- 7 Bapak Ferdian Kusuma, M.T selaku Pembimbing lapangan dan *Area Head Conitoring Monitoring Riau Pulp*.
- 8 Seluruh karyawan yang berada didalam ruangan *Conditoring Monitoring Riau Pulp* PT. RAPP, yang telah membantu penulis dalam pengumpulan data dan referensi serta memberi pengetahuan

dan pengalaman pada saat Kerja Praktek.

- 9 Bapak Tengku Kespandiar, ST.,MM selaku Humas PT. RAPP.
- 10 Bapak Tata Haira, selaku Humas PT. RAPP.
- 11 Semua pihak yang telah membantu penulis, baik secara langsung atau tidak langsung dalam penulisan laporan ini.
- 12 Semua teman-teman yang tidak bisa saya sebut satu per satu.

Semoga budi baik serta keikhlasan yang diberikan akan memperoleh imbalan yang sepadan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa laporan kerja praktek (KP) ini masih jauh dari kesempurnaan, maka penulis mengharapkan keritik dan saran yang sifatnya membangun guna membangun kesempurnaan laporan ini pada masa yang akan datang. Sehingga dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bengkalis, Agustus 2024

Penulis

M.SYIHABUDIN AFDHAL

NIM.2204211287

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Kerja Praktek.....	2
1.3 Manfaat Kerja Praktek.....	3
BAB II PROFIL PERUSAHAAN.....	5
2.1 Sejarah Singkat PT. Riau Andalan <i>Pulp dan Paper</i> (RAPP).....	5
2.2 Visi dan Misi Perusahaan.....	10
2.3 Struktur Organisasi PT. RAPP	11
BAB III DESKRIPSI KEGIATAN KERJA PRAKTEK	17
3.1 Spesifikasi Tugas Kegiatan Kerja Praktek (KP)	17
3.2 Target Yang Diharapkan	22
3.3 Prangkat Yang Digunakan.....	23
3.4 Alat Pelindung Diri (APD)	28
3.5 Data-data Yang Diperlukan	32
3.6 Dokumen dan File Yang Dihasilkan.....	33
3.7 Kendala Yang Dihadapi Penulis Dalam Menyelsaikan Tugas	33
3.8 Hal-hal Yang Dianggap Perlu	33
BAB IV ANALISA KERUSAKAN <i>TANKI 431 T004 DI FIBER LINE#1</i> DENGAN METODE <i>THICKNESS GAUGE</i> DAN <i>HOTSPOT</i> <i>TERMOGRAPHY</i>	34
4.1 Pendahuluan	34
4.1.1 Latar Belakang.....	34
4.1.2 Rumus Masalah	35
4.1.3 Tujuan.....	35
4.1.4 Batasan Masalah.....	35
4.2 Landasan Teori	36
4.2.2 <i>Hotspot Thermography</i>	40

4.2.1 Tanki	36
4.2.3 <i>Thickness Gauge</i>	41
4.3 Metodologi	50
4.3.1 Waktu dan tempat	50
4.3.2 Alat yang di gunakan.....	50
4.3.3 Drawing dan spesifikasi T-Cone 431 T004	53
4.3.4 Prosedur pekerjaan	54
4.4 Hasil dan Pembahasan.....	57
4.4.1 Metode menggunakan <i>Hotspot Termography</i>	57
4.4.2 Metode Menggunakan <i>Thickness Gauge</i>	59
4.5 Kesimpulan dan Saran	63
4.5.1 Kesimpulan.....	63
4.5.2 Saran	63
BAB V PENUTUP	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo april	7
Gambar 2.2 Hutan Industri (HTI) PT. RAPP	8
Gambar 2.3 Logo Reyal April <i>Eagle</i>	11
Gambar 2.4 Diagram Anak Perusahaan RGE	13
Gambar 2.5 Struktur Organisasi <i>Conditoring</i>	14
Gambar 2.6 Pabrik PT. RAPP	15
Gambar 3.1 <i>Stroboscop</i>	22
Gambar 3.2 <i>Termography</i>	23
Gambar 3.3 <i>Easy Leser XT007</i>	23
Gambar 3.4 <i>Shim Plat</i>	24
Gambar 3.5 SKF <i>Microlog Analyzer GX</i>	25
Gambar 3.6 Sensor <i>Microlog</i>	25
Gambar 3.7 <i>Cleaner Penetran & Developer</i>	26
Gambar 3.8 Alat Ukur Frekuensi <i>V-belt</i>	27
Gambar 3.9 <i>Helmet</i>	27
Gambar 3.10 Pelindung Wajah	28
Gambar 3.11 Sarung Tangan	28
Gambar 3.12 <i>Ear Plug</i>	29
Gambar 3.13 Sepatu <i>Sefety</i>	29
Gambar 3.14 <i>Respirator</i>	30
Gambar 3.15 Baju Praktek Kerja	30
Gambar 3.16 <i>Safety Body Harnes</i>	31
Gambar 3.17 Kaca Mata <i>Safety</i>	31
Gambar 4.1 <i>Pulp Produksion Tank</i>	37
Gambar 4.2 <i>Mixing Tank In Paper</i>	38
Gambar 4.3 <i>Large Storge Tank In Paper Mill</i>	39
Gambar 4.4 <i>Carbon Steel</i>	40
Gambar 4.5 Pipa	41
Gambar 4.6 <i>Ilustrasi Hotspot termography</i>	41
Gambar 4.7 <i>Ultrasonic Thickness Gauge</i>	44

Gambar 4.8 Gelombang <i>Tranvensial</i>	47
Gambar 4.9 Gelombang <i>Longitudion</i>	48
Gambar 4.10 Mode Permukaan	49
Gambar 4.11 Mode Plat	50
Gambar 4.12 <i>Elektromagnetik Thickness Gauge</i>	51
Gambar 4.13 Ilustrasi <i>Hotspot Termography</i>	52
Gambar 4.14 Pesawat <i>Ultrasonic Ge Usm Go</i>	53
Gambar 4.15 Probe Normal	54
Gambar 4.16 Probe <i>high</i>	54
Gambar 4.17 <i>Couplant</i>	55
Gambar 4.18 Drawing Tanki	55
Gambar 4.19 Name plat T-Cone 431 T004	56
Gambar 4.20 Hasil <i>Hotspot Termography</i>	60
Gambar 4.21 Hasil <i>Hotspot Termography</i>	60
Gambar 4.22 Korosi merata	61
Gambar 4.23 Hasil pengukuran ketebalan pipa	62
Gambar 4.24 Lapisa FRP	63
Gambar 4.20 Korosi T-Cone	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sejarah Singkat Perusahaan	5
Tabel 4. 1 Keuntungan <i>Carbon Steel</i> Dari Yang Lain	39
Tabel 4. 2 Spesifikasi T-cone 431 T004	53
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian <i>Thickness Gauge</i>	61

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era globalisasi saat ini, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat cepat dan semakin banyaknya pertumbuhan usaha menyebabkan persaingan yang semakin pesat dan ketat. Membuat kita untuk lebih membuka diri dalam menerima perubahan-perubahan yang terjadi akibat kemajuan dan perkembangan tersebut. Dalam masa persaingan yang sedemikian ketatnya sekarang ini, menyadari sumber daya manusia merupakan modal utama dalam suatu usaha, maka kualitas tenaga kerja harus dikembangkan dengan baik. Jadi, perusahaan atau instansi diharapkan memberikan kesempatan kepada mahasiswa/i untuk lebih mengenal dunia kerja dengan cara menerima mahasiswa/i yang ingin mengadakan kegiatan kerja praktek. Mahasiswa Teknik Mesin Produksi & Perawatan (D-IV) dibawah naungan Jurusan Teknik Mesin, selain harus berkompentensi didunia kampus, mahasiswa/i juga harus berkompentensi didunia industri dan terhadap masyarakat.

Kerja praktek adalah penerapan seorang mahasiswa/i pada dunia kerja nyata yang sesungguhnya, bertujuan untuk mengembangkan keterampilan dan etika pekerjaan. Khususnya pada disiplin ilmu yang telah dipelajari selama mengikuti perkuliahan. Dalam dunia pendidikan hubungan antara teori dan praktek merupakan hal penting untuk membandingkan serta membuktikan sesuatu yang telah dipelajari dalam teori dengan keadaan sebenarnya dilapangan. Untuk itu, Politeknik Negeri Bengkalis mewajibkan setiap mahasiswa/i nya untuk melaksanakan kerja praktek diinstansi pemerintah atau perusahaan sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan pendidikan sarjana (D-IV) Politeknik Negeri Bengkalis. Untuk tahun akademik 2023-2024 program studi yang melaksanakan kerja praktek lapangan tidak hanya tidak hanya Teknik Mesin(DIV).

Dalam pelaksanaan Kerja Praktek (KP), penulis memilih PT. Riau Andalan Pulp and Paper, Kecamatan Pangkalan Kerinci, Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau, dengan waktu pelaksanaan pada tanggal 8 Juli – 30 Agustus 2024. Kegiatan ini harus dilaksanakan dan dimanfaatkan dengan baik, karena menjadi nilai lebih

bagi penulis. Untuk melihat hasilnya selama mengikuti kerja praktek (KP) dibuat sebuah laporan dimana dalam pembuatannya memerlukan suatu tuntunan yang dapat dipertanggungjawabkan. Diharapkan dapat bermanfaat bagi semua pihak, baik bagi perusahaan, mahasiswa dan Politeknik Negeri Bengkalis.

Diharapkan nantinya laporan dari Kerja Praktek (KP) ini dapat menjadi pembelajaran penting dan menambah ilmu pengetahuan mengenai hal yang dibahas dalam Kerja Praktek ini. Dan bermanfaat bagi semua pihak, baik bagi perusahaan, mahasiswa dan Politeknik Negeri Bengkalis.

1.2 Tujuan Kerja Praktek

- a. Mendapatkan pengalaman kerja yang sesungguhnya terutama di bidang Mesin. Memenuhi beban satuan kredit semester (SKS) sebagai syarat kelulusan.
- b. Mendapatkan pengalaman kerja yang sesungguhnya terutama di bidang Mesin.
- c. Memperluas wawasan tentang dunia kerja baik dari teknis mau pun non teknis.
- d. Memenuhi beban satuan kredit semester (SKS) sebagai syarat kelulusan di program studi D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Politeknik Negeri Bengkalis.
- e. Mendapatkan pengalaman kerja yang sesungguhnya terutama di bidang Mesin.
- f. Mendapatkan pengalaman kerja yang sesungguhnya terutama di bidang Mesin.
- g. Memperluas wawasan tentang dunia kerja baik dari teknis mau pun non teknis.
- h. di program studi D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Politeknik Negeri Bengkalis.

1.3 Manfaat Kerja Praktek

1. Mahasiswa

- a. Membuka kesempatan bagi mahasiswa untuk dapat melihat aplikasi teori yang telah didapat diperkuliahan kedalam dunia kerja.
- b. Menjadi media dan sarana bagi mahasiswa untuk dapat melakukan praktek kerja secara langsung di dunia industri, mengetahui keanekaragaman pemanfaatan aplikasi industri sehingga dapat mengatasi kecanggungannya dalam berinteraksi dengan dunia kerja setelah lulus.
- c. Merupakan latihan bagi mahasiswa untuk melakukan analisis masalah berkaitan dengan implementasi aplikasi teknik industri di perusahaan sebagai langkah awal penyelesaian skripsi.

2. Perusahaan

- a. Perusahaan dapat memanfaatkan tenaga dan pengetahuan mahasiswa untuk melaksanakan tugas-tugas operasional dan juga mengatasi permasalahan di perusahaan.

3. Perguruan Tinggi

- a. Memperoleh masukan tentang permasalahan sesungguhnya di tempat Kerja Praktek di lapangan.
- b. Melalui kerjasama yang dibangun dengan dunia industri akan dapat menjadi ajang promosi mengenai Politeknik Negeri Bengkalis sebagai penyelenggara pendidikan.

1.4 Sistematika penulisan

Agar hasil pemikiran penulis dapat dimengerti dan dipahami secara keseluruhan, maka penulisan laporan kerja praktek ini akan ditulis menurut sistematika penulisan secara umum yaitu :

- a. BAB I PENDAHULUAN Pada Bab I menjelaskan tentang latar belakang, tujuan kerja praktek, manfaat kerja praktek, dan sistematika penulisan.
- b. BAB II DASAR TOERI Pada Bab II Sejarah-sejarah PT. RAPP, Visi dan misi, sturktur PT. RAPP
- c. BAB III METODOLOGI Pada Bab III menjelaskan metodologi penelitian, diagram langkah penelitian, spesifikasi, dan langkah proses pengujian-pengujian yang dilakukan.
- d. BAB IV HASIL DAN ANALISA Pada Bab IV akan dibahas mengenai hasil pengujian *thickness gauge* dan *hotspot thermography*
- e. BAB V KESIMPULAN Pada Bab V berisi kesimpulan hasil penelitian dan saran-saran konstruktif untuk penelitian selanjutnya.
- f. DAFTAR PUSTAKA Pada Bab ini mencantumkan semua referensi yang digunakan dalam penulisan laporan.
- g. LAMPIRAN Pada Bab ini membuat dokumen-dokumen pendukung yang tidak dibuat di dalam bab-bab sebelumnya.

BAB II

PROFIL PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Singkat PT. Riau Andalan *Pulp and Paper* (RAPP)

PT. Riau Andalan *Pulp and Paper* merupakan suatu perusahaan terbesar di asia pasifik yang bergerak dibidang industri pembuatan *pulp* dan kertas. Perusahaan ini didirikan oleh Bapak Sukanto Tanoto yang lahir pada tahun 1949 yang bermula dari bisnis keluarga hingga menjadi bisnis internasional. PT Riau Andalan *Pulp and Paper* merupakan anak perusahaan Raja Garuda Mas Internasional yang merupakan pemegang saham utama pada APRIL Group (*Asia Pacific Resource Internasional Holding Ltd.*) yang telah dikenal dalam dunia bisnis internasional. Perusahaan Riau Andalan *pulp and Paper* (RAPP) ini berdiri pada awal tahun 1992, dimana pada saat itu dilakukan survey lapangan untuk lokasi pabrik di Provinsi Riau tepatnya di Desa Pangkalan Kerinci Kabupaten Pelalawan. PT RAPP mendapatkan izin HTI berdasarkan SK Menteri kehutanan No. 327/Menhut-II/1992.

Tabel 2.1 Sejarah Singkat Perusahaan

1.	1973	Didirikan nya RGE Group
2.	1993	Pendirian PT. RAPP (mengembangkan Perkebunan dan membangun pabrik)
3.	1995	Grup APRIL mulai produksi bubur kertas komersial
4.	1998	Mulainya produksi kertas secara komersial, kapasitas produksi pertahun nya mencapai 350 ribu ton
5.	1999	Penyelesaian <i>pulp line 2</i> , fasa I&III Ekspansi produksi kertas mencapai 850 ribu ton
6.	2000	Berpindah ke sistem tanam tebang Mendapatkan setifikat ISO 9001 untuk sistem managemen mutu
7.	2001	<i>Fiber</i> perkebunan semua dimiliki APRIL dan memperoleh ISO 14001 dari SGS Yarsel <i>International Certification Sevice</i>
8.	2002	Penerapan sistem Legalitas kayu

		Meraih sistem ISO 14001 untuk sistem manajemen lingkungan
9.	2005	Penerapan sistem penilaian atas nilai konservasi Tinggi(HCV) Meluncurkan <i>paperone</i> atau <i>Launching PAPEROne</i>
10.	2006	Penerapan Manajemen Hutan tanam yang berkelanjutan berdasarkan Standar LEI Mendapatkan setifikat OHSAS 18001 untuk K3 oprasi pabrik
11.	2007	Perusahaan pertama yang bergabung di dalam <i>World Business Council for Sustainable Development (WBCDD)</i>
12.	2008	Penyelesaian pembangunan <i>pulp line 3</i> , pabrik <i>pulp</i> dan kertas terintegrasi terbesar di dunia kapasitas produksi 4juta ton per tahun Pengenalan improvisasi pada <i>packaging PAPER One</i>
13.	2009	Menerima <i>CSR Recognition Award</i> dari <i>Singapore Compost and United Nation Global Compas</i>
14.	2011	Anak perusahaan mendapatkan setifikasi oleh standar dai Bureau Versita asal dan <i>Legalitas Kayu (OLB)</i> Produksi <i>pulp</i> mencapai 2,45
15.	2013	Mendapat Sertifikasi SNI Marking untuk percetakan kertas dari PAPICs
16.	2016	Tidak menggunakan MHW lagi, running full acacia



Gambar 2.1 Logo April

Sumber : www.apriliasia.com

Riau Andalan *Pulp and Paper* dibangun dan dirancang untuk mengusahakan *pulp* dan kertas yang berkualitas tinggi, dimana *pulp* diproduksi secara kimia dengan proses sulfat (*kraft*). Sistem *control* diperusahaan ini telah masuk kedalam sistem ISO yang digunakan sebagai tanda untuk menentukan kualitas dunia dari suatu produk. Beberapa bahan kimia yang digunakan dipabrik diantaranya adalah ClO_2 , Cl_2 .

Selain itu PT Riau Andalan *Pulp and Paper* merupakan perusahaan swasta yang berkembang pesat dan mendapatkan sertifikat ISO 9002 dan ISO 14001. PT Riau Andalan *Pulp and Paper* merupakan perusahaan yang menggunakan teknologi produksi yang canggih yaitu *superbatch administrator digester system* dan sistem produksi yang telah baik dengan sistem pengontrolan yang canggih serta manajemen yang telah baik, baik dari segi produksinya maupun pada tingkat *cooperate*.



Gambar 2.2 Hutan industri (HTI) PT. RAPP

Sumber : www.apriliasia.com

PT. RIAU ANDALAN *PULP AND PAPER* memiliki beberapa unit bisnis, yaitu:

1. PT. Riau *Pulp*, merupakan unit bisnis yang bergerak di bidang produksi *pulp*, yang lebih dikenal dengan unit *fiber line*.
2. PT. Riau Andalan Kertas atau Riau *Paper*, merupakan unit bisnis yang memproduksi kertas.
3. PT. Riau Prima Energi atau Riau Energi, unit bisnis yang bergerak di bagian penyuplai energi. Berfungsi sebagai penghasil energi yang digunakan untuk proses produksi, termasuk didalamnya mengelola unit *Evaporator dan Recovery Boiler*.
4. Forestry atau Riau *Fiber*, unit bisnis yang bergerak di bagian *forestry* untuk *supply* bahan baku kayu.
5. Asia Pasific Rayon (APR), unit yang berfungsi untuk memproduksi rayon.

Bahan baku proses pembuatan *pulp* Pabrik Riau *Pulp* adalah kayu yang berasal dari kayu tanaman akasia yang bernama *Acasiacrasicarpa* dan *Pinussilvetris*. Kayu yang digunakan perusahaan pada umumnya kayu keras (*hard wood*), sedangkan kayu lunak (*soft wood*) digunakan dalam jumlah sedikit. Bahan baku untuk proses pembuatan kertas adalah *pulp*, yaitu *pulp* serat pendek (*hardwood*) dan *pulp* serat panjang (*softwood*).

Adapun kertas yang dihasilkan PT. Riau Andalan *Pulp and Paper* bermerek Dunia Mas, *Xeroc*, *Bucines*, *IC Laser* dan *Paper One*. Produk kertas yang berupa gulungan (rolls) lebarnya 480-2200 mm dengan berat 60, 70, 75, 80, 90, 100, 120 gr/m². Lembaran-lembaran kertas yang berbentuk folio sesuai ukuran standard dan *customize* memiliki berat 60, 70, 80, 90, 100 dan 120 gr/m². Ukuran kertas yang dipasarkan adalah dalam size A4, A3, F4, NA4 dengan berat 70/80 gr/m².

Pemasaran ditujukan untuk domestik dan ekspor, prioritas masing-masing pemasaran adalah sebagai berikut:

1. Domestik

Yang dihasilkan di distribusikan ke RAK yang merupakan anak perusahaan RGM (Raja Garuda Mas) Group. Selain itu juga didistribusikan ke pabrik-pabrik kertas di Indonesia.

2. Ekspor

Prioritas ekspor ditujukan ke India, Timur Tengah, Eropa, Australia, Taiwan, Japan, Thailand, Korea dan Malaysia. Distribusi pulp 69% ditujukan ke Asia, 22% ke kawasan Eropa dan 9% untuk Indonesia. Sedangkan distribusi kertas 47% ditujukan ke Asia, 23% ke kawasan Eropa, 15% untuk Timur Tengah dan sisanya 15% ke Indonesia.

2.2 Visi dan Misi Perusahaan

Visi perusahaan

APRIL yaitu “ Menjadi perusahaan *pulp* dan kertas berskala dunia dengan manajemen dan kinerja terbaik, berkelanjutan dan menjadi pilihan utama konsumen dan karyawan “.

Misi APRIL adalah :

1. Menjalankan pertumbuhan yang berkelanjutan.
2. Menciptakan nilai-nilai melalui teknologi modern dan memberi pengaruh terhadap pengaruh industri, aset-aset berharga, jaringan, dan sumber daya manusia.
3. Memaksimalkan timbal balik keuntungan kepada pemegang saham sejalan dengan tetap berkontribusi kepada perkembangan sosial ekonomi masyarakat lokal dan daerahnya.
4. Menjadi pemimpin pada tiap industri dan segmen pasar pada cakupan area usaha.

Demi menjaga keberlangsungan usaha PT RAPP menerapkan konsep 3P (*Planet, People, and Profit*). *Planet* yaitu pengelolaan kawasan konservasi, keanekaragaman hayati, pengendalian degradasi kualitas sumber daya alam, pengendalian pencemaran lingkungan, penyiapan lahan tanpa bakar. *People* yaitu penyediaan lapangan kerja / peluang usaha, pemberdayaan masyarakat dan penuntasan kemiskinan. *Profit* yaitu suplai bahan baku serat berkualitas yang berkelanjutan dengan memastikan terpenuhinya aspek legalitas bahan baku.

2.3 Struktur Organisasi PT. RAPP

PT. RAPP merupakan sebuah perusahaan *pulp* dan kertas swasta yang bernaung dibawah PT. RGE dan tergabung dalam APRIL Group. APRIL merupakan anak perusahaan dari Raja Garuda Emas/*Royal Golden Eagle* (RGE Group). RGE adalah sebuah kelompok bisnis milik Bapak Sukanto Tanoto selaku pendiri dan pemegang kekuasaan tertinggi.



Gambar 2.3 Logo Royal April *Eagle*

Sumber : www.aprilasia.com

Struktur organisasi merupakan bentuk kerangka manajemen sumber daya manusia, yang menunjukkan jenjang dan tanggung jawab serta wewenang masing-masing perusahaan dalam usaha bersama untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Struktur organisasi PT. RAPP yang disusun berdasarkan fungsinya dijalankan oleh perusahaan adalah.

1. *General Manager*

Tugas dan tanggung jawabnya adalah mengorganisir kelangsungan operasi dan administrasi serta menjadi orang nomor satu di pabrik dalam mengambil kebijaksanaan operasi, yang terdiri dari enam orang *manager*.

2. *Finance Manager*

Tugas dan tanggung jawabnya adalah mengadakan semua pembukuan keuangan, baik itu pada unit produksi maupun non produksi serta melayani keuangan seluruh *departemen* dan karyawan.

3. *Procurement Manager*

Tugas dan tanggung jawabnya adalah membantu kelancaran aktivitas produksi pabrik dalam hal penyediaan spare part dan penyiapan material.

4. *Personal dan ADM Manager*

Tugas dan tanggungjawabnya adalah mengkoordinir :

- a. *Personal ADM*
- b. *Training*
- c. *Security*
- d. *Transportasi*
- e. *Health Care Clinic*
- f. *General sefice*

5. *Technical Manager*

Tugas dan tanggungjawabnya adalah mengkoordinir :

- a. *Researchproses dan product development, serta customer service.*
- b. *Operasi dan quality control product.*

6. *Production Manager*

Tugas dan tanggungjawabnya adalah mengkoordinir :

- a. *Woodyard*
- b. *Fiberline*
- c. *Chemical plant*
- d. *Pulo dryer*
- e. *Paper machine*

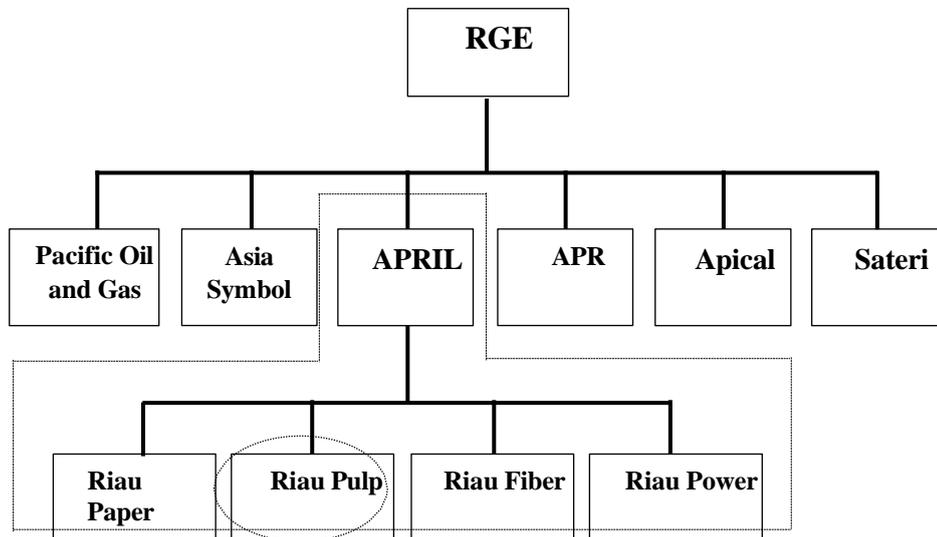
7. *Maintenance Manager*

Tugas dan tanggungjawabnya adalah mengkoordinir

- a. *Mechanical maintenance*
- b. *Engineering department*
- c. *Electrical maintenance*
- d. *Instrumentation maintenance*
- e. *Civil construction maintenance*

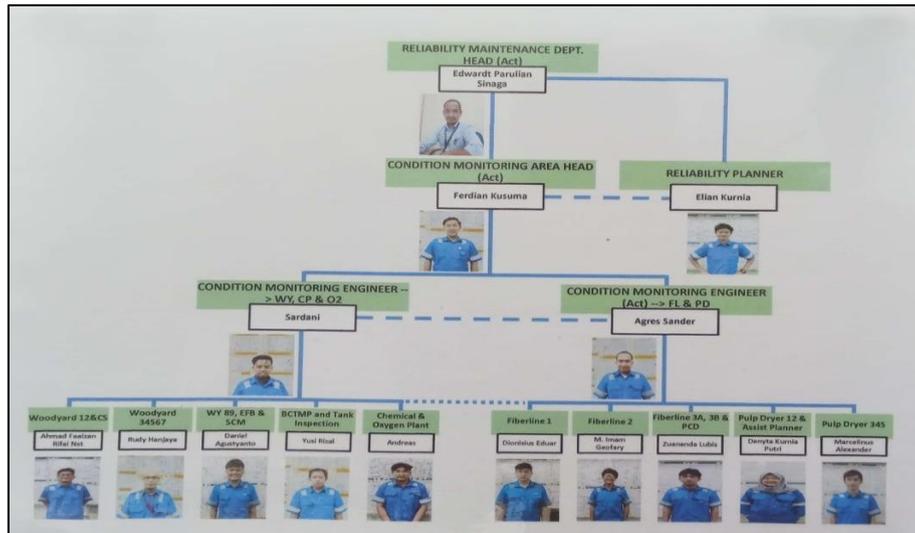
PT. RAPP terdapat departemen-departemen yang dipimpin oleh seorang *Department Head* dibantu *Area Head* dan *Engineer*, yang berkewajiban menangani semua kegiatan manajerial diareanya, seperti mengatur semua operasional baik produksi, kualitas, dan pengembangan sumber daya manusia untuk pencapaian target dari perusahaan. Pekerjaan dengan jumlah banyak dan area yang luas, maka mereka akan dibantu oleh beberapa teknisi dan *man power*.

Di bawah RGE terdapat beberapa anak perusahaan dengan skema dibawah ini:



Gambar 2.4 Diagram Anak perusahaan RGE

Sumber : www.aprilasia.com



Gambar 2. 5 Struktur Organisasi *Conditoring*

Sumber : *Como RPL Office* PT. RAPP

Pangkalan Kerinci, Kabupaten Pelalawan yang berjarak sekitar 75 km dari Pekanbaru, ibukota Provinsi Riau, sedangkan kantor pusat dan urusan administrasi serta kerjasama terletak di Jl. Teluk Betung No. 31 Jakarta Pusat 10230. PT. RAPP merupakan perusahaan yang bergerak dalam industri *pulp* (bubur kertas) dan kertas. Lokasi produksi PT. RAPP yang terletak di Pangkalan Kerinci merupakan lokasi yang strategis karena dekat dengan sumber bahan baku (kawasan HTI) dengan iklim yang sesuai untuk pertumbuhan pohon yang menjadi bahan baku *pulp* dan kertas. Bahan baku pendukung produksi berupa air juga mudah diperoleh karena kawasan ini dekat dengan Sungai Kampar.



Gambar 2.6 Pabrik PT. RAPP

Sumber : www.aprilasia.com

Bahan baku diperoleh dari lahan konsesi pabrik seluas 280.500 ha, dimana rencana tata ruang HTI (Hutan Tanaman Industri) diperkirakan seluas 189.000 ha dan areal efektif tanam seluas 136.000 ha. Areal kehutanan tersebut terdiri dari 8 sektor : Logas (Utaradan Selatan), Teso Barat, Teso Timur, Langgam, Baserah, Cerenti, Ukui, dan Mandau. Pada tahun 2000 bahan baku yang berasal dari kayu alam *MixHardWood* (MHW) mulai digantikan dengan kayu hasil tanam yaitu jenis Akasia. Akasia yang ditanam yaitu Akasia *Mangium*, Akasia *Crassicarpa* dan *Eucaliptus*.

Disamping itu terdapat juga *Pec-Tech* yang bergerak dibidang konstruktor pembangunan perusahaan, jalan, dan prasarana lainnya, serta PT. Kawasan Industri Kampar (KIK) sebagai pemilik dan pengelola seluruh kawasan industri di PT. RAPP.

PT. Riau Andalan kertas (PT. RAK) atau yang lebih dikenal dengan Riau *Paper* merupakan pabrik pembuatan kertas, yang memproduksi kertas *photocopy* dan *uncoated wood free* bergramatur 50 gsm sampai 120 gsm dengan menggunakan 2 unit mesin kertas berteknologi terkini dan berkecepatan tinggi. Kertas yang dihasilkan oleh Riau *paper* dipasarkan dalam bentuk *Cut Size*, *Folio*

Sheeter maupun gulungan (Roll), dengan merek dagang yang telah dikeluarkan seperti *Paper One*, *Copy Paper* dan *Dunia Mas*. Adapun wilayah pemasaran produk Riau *paper* adalah Eropa, Asia, dan pasar dalam negeri. Disamping memproduksi kertas untuk dipasarkan dengan merek dagang sendiri, Riau *Paper* juga memproduksi kertas untuk merek dagang pelanggan diluar negeri seperti *Xerox business*, *Imperial* dan *Galaxy*.

BAB III

DESKRIPSI KEGIATAN KERJA PRAKTEK

3.1 Spesifikasi Tugas Kegiatan Kerja Praktek (KP)

Pelaksanaan kerja praktek di PT. Riau Andalan *Pulp and Paper* kurang lebih selama dua bulan, yang terhitung dari tanggal 4 juli 2024 sampai dengan 30 agustus 2024. Kegiatan yang penulis laksanakan secara rutin di *condition monitoring*.

Conditoring monitoring adalah bagian dari *depatermen Reliability* yang berfokus pada perawatan secara berkala pada mesin industri untuk mengetahui kondisi mesin dan mencari penyebab kegagalan dari mesin. Struktur organisasi *conditoiring monitoring* bisa dilihat pada **Gambar 2.5** Struktur Organisasi *Conditoring*

Berikut beberapa kegiatan kerja praktek yang dilakukan:

- 1 *Copling and V-belt Visual Inspection*
- 2 *V-belt Tension*
- 3 *Vibrasi Analysis Bearing*
- 4 *Gearbok Inspction*
- 5 *Thickness Gauge*
- 6 *Penetrant*

Secara terinci pekerjaan/kegiatan yang telah penulis laksanakan selama kerja praktek, dapat dilihat pada **3.1.1 - 3.1.8**

3.1.1 Kegiatan Harian Minggu Pertama 8 Juli 2024 – 14 Juli 2024

Hari pertama tanggal 8 juli 2024 mengikuti pembekalan *Safety Induction* di rukan dan pembuatan *ID Badge* di pos 1, *safety induction* yaitu memperkenalkan perusahaan tentang aturan-aturan dan resiko kepada karyawan baru, sedangkan fungsi *id badge* tersebut digunakan untuk tanda pengenalan seseorang di perusahaan. Hari kedua tanggal 9 juli 2024, kami menunggu di ALI untuk pembagian tempat lokasi magang. Hari ketiga tanggal 10 juli 2024, pengantaran peserta magang kelokasi magang area zona 3 dikantor *conditoring monitoring* dan pengarahan oleh mentor apa saja yang akan kami kerjakan. Hari keempat tanggal 11 juli 2024 Dipagi hari melakukan senam rutin setiap hari kamis, lalu melakukan pengenalan area pabrik yang akan di kerjakan dan pengenalan alat-alat yang akan digunakan saat dilapangan, alat- alat nya dapat dilihat pada **3.3 Prangkat Yang Digunakan** dan **3.4 Alat Pelindung Diri**. Hari kelima tanggal 12 juli 2024 Pada hari pertama kelapangan ini, penulis cuma disuruh memperhatikan dan memahami mentor yang melakukan pengambilan data *vibrasi* pada motor, bearing dan pompa di area *Chip Screw Conveyer* yang pengambilan data nya di ketinggian-ketinggian, menggunakan SKF Microlog Analyzer GX di area *fiberline#1*, SKF *Microlog Analyzer* di berfungsi untuk merekam getaran/vibration yang dihasil kan saat mesin beroperasi, sedangkan *fiberline#1* yaitu tempat atau lokasi yang akan dilakukan pekerjaan, data yang sudah didapat kan akan dimasukan kekomputer dan akan dapat dilihat melalui grafiknya, alat skf dapat dilihat pada **Gambar 3.5** SKF *Microlog Analyzer*. Hari keenam tanggal 13 juli 2024 Dipagi hari melakukan gotong royong diruangan *conditoring monitoring* karena orang-orang diruangan ini sangat menjaga kebersihan. Lalu penulis melakukan pengambilan data *vibrasi* pada motor, gearbok dan pompa di daerah *Fiberline #1* menggunakan SKF *Microlog Analyzer GX*. Hari ketujuh tanggal 14 juli 2024 off.

3.1.2 Kegiatan Harian Minggu Kedua 15 Juli 2024 – 21 Juli 2024

Pada tanggal 15 juli 2024 Dipagi melakukan pengambilan data *vibrasi* pada motor, gearbok dan pompa di daerah *Fiberline #1* menggunakan SKF *Microlog Analyzer GX*. Siangnya melakukan kegiatan belajar *Thickness Gauge*, *thickness gauge* adalah alat pengukuran ketebalan suatu matrial penulis belajar nya dimatrial *screw* ” *screw* merupakan suatu perangkat untuk memindahkan matrial seperti bubuk kertas, bubuk dan bahan kecil lainnya dari satu lokasi ke lokasi lainnya, yang diajarkan oleh mentor. Pada tanggal 16 juli 2024 Dari pagi dan sore hanya melakukan pengambil data *vibrasi* pada motor dan pompa di area *fiberline#1* menggunakan SKF *Microlog Analyzer GX*. Pada tanggal 17 juli2024, melakukan pengambilan data *vibrasi* motor dan pompa diarea *fiberline#1* menggunakan SKF *Microlog Analyzer GX*. Pada tanggal 18 juli 2024 Dipagi hari melakukan senam rutin, lalu membantu pengambilan data *vibrasi* pada motor dan pompa menggunakan SKF *Microlog Analyzer GX* area *fiberline#1*. Pada tanggal 19 juli 2024 Mengambil data *vibrasi* motor dan pompa *fiberline#1* menggunakan SKF *Microlog Analyzer GX*. Dan membantu mengambil dan menyusun bahan/alat penetran (*Divloper*, *red penetran* dan *cliner*), penetran adalah zat kimia yang dapat menembus retakan dan ketidak konsistenan matrial yang diuji.

3.1.3 Kegiatan Harian Minggu Ketiga 22 Juli 2024 – 28 Juli 2024

Pada minggu ketiga hari pertama tanggal 22 juli 2024 Dipagi hari, mengikuti pekerjaan GEMBA, yaitu tindakan mengunjungi lantai dalam lean dan kaizen. Lalu melakukan pengambilan data *vibrasi* pada motor dan pompa di area *fiberline#1* menggunakan SKF *Microlog Analyzer GX*. Pada tanggal 23 juli 2024 Melakukan pekerjaan pengambilan data *vibrasi* pada motor dan pompa di area *fiberline#1* menggunakan SKF *Microlog Analyzer GX*. Pada tanggal 24 juli 2024 Pada hari ini, melakukan pekerjaan pengambilan data *vibrasi* pada motor dan pompa sama mentor di area *fiberline#1* menggunakan SKF *Microlog Analyzer GX*. Pada tanggal 25 juli 2024 Pada hari ini, melakukan pengambilan data *vibrasi* pada pompa dan motor bersama mentor diarea *Fiberline #1* menggunakan SKF *Microlog Analyzer GX*. Pada tanggal 26 juli 2024 Pada hari ini, melakukan

pengambilan data vibrasi pada motor dan pompa bersama mentor di area *Fiberline#1* menggunakan *SKF Microlog Analyzer GX*. Pada tanggal 27 juli 2024 Pada hari ini, penulis tidak kelapangan disuruh mentor mengerjakan laporan kp di dalam ruangan *Coditoring monitoring*. Tanggal 28 juli 2024 off.

3.1.4 Kegiatan Harian Minggu Keempat 29 Juli 2024 – 4 agustus 2024

Pada minggu keempat hari pertama tanggal 29juli 2024 peserta magang di off kan untuk beristirahat. Pada tanggal 30 juli 2024 *Briefing* pagi hari di kantor *conditoring monitoring*. Lalu melakukan pengambilan data *vibrasi* motor dan pompa bersama mentor diarea *fiberline#1* menggunakan *SKF Microlog Analyzer GX*. Pada tanggal 31 juli 2024 melakukan mengambil data *vibrasi* pada motor dan pompa bersama mentor di area *fiberline#1* menggunakan *SKF Microlog Analyzer GX* dan siangnya *mengerjakan* laporan. Pada tanggal 1 agustus 2024 di pagi hari *breafing* pagi hari dikantor *conditoring monitoring* dan melakukan senam rutinan di daerah zona 3 setiap hari kamis. Lalu melakukan pengambilan data *vibrasi* motor,gerbok dan pompa sama mentor di area *fiberline #1* menggunakan *SKF Microlog Analyzer GX*. Pada tanggal 2 agustus 2024 Di pagi hari, penulis dan mentor di panggil untuk melakukan elemen motor dan pompa pekerjaan untuk mensejajarkan atau pun mengsegariskan kedua poros atau lebih yang dikerjakan menggunakan “*Easy Laser*” digunakan untuk *shaft alignment* dan setelah itu bisa dilakukan produksi kembali di area *Fiberline#3b* Mengerjakan laporan kp di kantor *conditoring monitoring*. Pada tanggal 3 agustus 2024 Pada hari ini, penuliis melakukan pengambilan data *vibrasi* pada motor dan *pompa* sama mentor di area *shim screw conveyer* di area *fiberline#1* menggunakan *SKF Microlog Analyzer GX*. Pada tanggal 3 agustus 2024 off.

3.1.5 Kegiatan Harian Minggu Kelima 5 Agustus 2024 – 11 agustus 2024

Pada minggu kelima hari pertama tanggal 5 agustus 2024 Penulis cuma mengerjakan laporan kp di kantor *conditoring monitoring*,dikarenakan revisi laporan sudah dekat. Pada tanggal 6 agustus 2024 Penulis hanya mengerjakan laporan kp di kantor *conditoring monitoring*. Pada tanggal 7 agustus 2024 *Shutdown* Di area *fiberline#1* pekerjaan penetran pada *drum washer*, dimana *shutdown* ini yaitu kegitan untuk menghentikan oprasi dan perbaikan alat-alat

produksi pabrik. Pada tanggal 8 Agustus 2024 *Shutdown* Di area *fiberline#1* pekerjaan penetrasi pada *drum washer*. Melakukan pekerjaan penetrasi ini untuk mendeteksi cacat pada permukaan material. Pada tanggal 9 Agustus 2024 Penulis mengerjakan laporan kp di kantor *conditoning monitoring*. Pada tanggal 10 Agustus 2024 Penulis mengerjakan laporan kp di kantor *conditoning monitoring*. Pada tanggal 11 Agustus 2024 off.

3.1.6 Kegiatan Harian Minggu Keenam 12 Agustus 2024 – 18 Agustus 2024

Pada minggu keenam hari pertama tanggal 12 Agustus 2024 Penulis melakukan pengambilan data *vibrasi* motor dan pompa sama mentor di area *fiberline #1* menggunakan SKF *Microlog Analyzer GX*. Lalu Revisi laporan kp di kantor *conditoning monitoring*. Pada tanggal 13 Agustus 2024 Penulis melakukan pengambilan nilai *vibrasi* motor dan pompa sama mentor di area *fiberline#1* menggunakan SKF *Microlog Analyzer GX*. Pada tanggal 14 Agustus 2024 Penulis melakukan pengambilan nilai *vibrasi* motor dan pompa sama mentor di area *fiberline#1* menggunakan SKF *Microlog Analyzer GX*. Pada tanggal 15 Agustus 2024 Penulis melakukan pengambilan nilai *vibrasi* motor dan pompa sama mentor di area *fiberline #1* menggunakan SKF *Microlog Analyzer GX*. Pada tanggal 16 Agustus 2024 Penulis melakukan pengambilan nilai *vibrasi* motor dan pompa sama mentor di area *fiberline#1* menggunakan SKF *Microlog Analyzer GX*. Pada tanggal 17 Agustus 2024 Penulis melakukan pengambilan nilai *vibrasi* sama mentor di area *fiberline#1* menggunakan SKF *Microlog Analyzer GX*. Pada tanggal 18 Agustus 2024 off.

3.1.7 Kegiatan Harian Minggu Ketujuh 19 Agustus 2024 – 25 Agustus 2024

Pada minggu ketujuh hari pertama tanggal 19 Agustus 2024 Penulis melakukan pengambilan nilai *vibrasi* motor dan pompa sama mentor di area *fiberline#1* menggunakan SKF *Microlog Analyzer GX*. Pada tanggal 20 Agustus 2024 Penulis melakukan pengambilan nilai *vibrasi* motor dan pompa sama mentor di area *fiberline#1* menggunakan SKF *Microlog Analyzer GX*. Pada tanggal 21 Agustus 2024 Penulis melakukan pengambilan nilai *vibrasi* pada motor dan pompa sama mentor di area *fiberline#1* menggunakan SKF *Microlog Analyzer GX*. Pada tanggal 22 Agustus 2024 Penulis melakukan pengambilan nilai *vibrasi* motor,

gearbok dan pompa sama mentor diarea *fiberline#1* menggunakan SKF *Microlog Analyzer GX*. Pada tanggal 23 agustus 2024 Penulis melakukan pengambilan nilai *vibrasi* motor dan pompa sama mentor diarea *fiberline#1* menggunakan SKF *Microlog Analyzer GX*. Pada tanggal 24 agustus 2024 off. Pada tanggal 25 agustus 2024 off.

3.1.8 Kegiatan Harian Minggu Kedelapan 26 Agustus 2024 – 30 Agustus 2024

Pada minggu kedelapan hari pertama tanggal 26 agustus 2024 Penulis melakukan pengecekan *v-belt* di area *fiberline#1* menggunakan *stroboscop*. Pengecekan ini sangat penting agar nanti nya tidak terjadi permasalahan saat produksi. Pada tanggal 27 agustus 2024 Penulis mengikuti *Training* tentang *conditoning monitoring*, yaitu mendalami tentang *como*. Lalu melanjutkan mengerjakan laporan kp di kantor *conditoning monitoring*. Pada tanggal 28 agustus 2024 Penulis melakukan pengambilan data *vibrasi* motor dan pompa sama mentor diarea *fiberline#1* menggunakan SKF *Microlog Analyzer GX*. siang nya saya melakukan penetran color area sama mentor di *fiberline#1*. Pada tanggal 29 agustus 2024 Penulis mengerjakan laporaan kp di kantor *coditoning monitoring*. Lalu siang nya penulis sama mentor di panggil untuk element motor dan poma menggunakan *Easy Leser* area *fiberline #1*. Pada tanggal 30 agustus 2024 hari terakhir penulis di kantor *conditoning monitoring* untuk penandatanganan laporan kp di kantor *conditoning monitoring* dan mengucapkan terimakasih kepada seluruh pekerja yang ada didalam nya.

3.2 Target Yang Diharapkan

Pada era globalisasi saat ini yang semakin maju dan berkembangnya teknologi, maka banyak mesin-mesin yang menggantikan tenaga manusia, sehingga persaingan manusia sangat ketat, baik di bidang industri maupun perdagangan. Tenaga manusia tetap di perlukan sebagai operator atau pun sebagai *maintenance* untuk memperbaiki mesin tersebut, oleh sebab itu manusia harus memiliki keahlian dalam bidang tertentu baik haft skil maupun *soft skill*. Harapan kerja praktek ini adalah sebagai berikut:

1. Belajar menjadi orang yang disiplin saat jam kerja dan menghargai waktu
2. Mengetahui dan memahami sistem kerja diperusahaan
3. Dapat menyelesaikan pekerjaan dengan baik sesuai standart yang telah di tetapkan.
4. Bisa mempraktekan ilmu yang didapat kan di bangku perkuliahan ke lapangan kerja
5. Mengetahui kendala-kendala yang terjadi, dan proses menyelesaikannya, meng implementasikannya di dunia kerja.

3.3 Prangkat Yang Digunakan

Selama mahasiswa melakukan kerja praktek, mahasiswa dapat menerapkan ilmu yang telah didapat kan di Politeknik Negeri Bengkalis sekaligus membantu karyawan di dalam kantor mau pun di lapangan. Hal ini mahasiswa banyak menggunakan peralatan untuk membantu pekerjaan yang diberikan. Diantara peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. *Stroboscope*

Merupakan suatu alat instrumen yang membantu dalam proses pengecekan pada suatu peralatan mesin yang berputar, seperti *crack* (retak), baut longgar atau defect lainnya pada *coupling dan v-belt* dalam kondisi berputar. Alat ini bekerja dengan mentransmisikan cahaya dengan kecepatan tertentu (CPM) sehingga kecepatan cahaya yang dipancarkan oleh alat ini harus di *adjust selinear* mungkin (sama) dengan kecepatan putaran objek yang di inspeksi. Pengaturan kecepatan cahaya dilakukan dengan *menggeser handle* yang terdapat pada alat ini. Saat kecepatan putaran keduanya telah berada pada angka yang sama, maka objek akan kelihatan seolah berhenti dan saat inilah dilakukan pengecekan secara visual, seperti pengecekan *crack, Bolts, V-Belt Low Tension*. Bentuk visual dari *stroboscope* dapat dilihat pada **Gambar 3.1 Stroboscope**



Gambar 3.1 *Stroboscope*

Sumber : *como RPL Office, PT. RAPP*

2. *Thermograph*

Thermograph merupakan suatu alat instrumen yang di ciptakan khusus untuk mengukur suhu dari suatu peralatan/mesin. Prinsip kerja dari alat ini ialah dengan memanfaatkan pancaran gelombang sinar *infrared* dari benda di sekelilingnya dan mengolahnya untuk dijadikan data berupa suhu yang ditampilkan dalam *IR Mode*. Bentuk visual dari *thermograph* dapat dilihat pada **gambar 3.2** *Thermography*



Gambar 3.2 *Thermography*

Sumber : *Como RPL, Office, PT. RAPP*

3. *Easy-Lanser*

Easy-Laser XT007 adalah alat yang digunakan untuk *Shaft Alignment*, kadang kala juga dikenal sebagai “*coupling alignment*”, adalah proses untuk membuat dua atau lebih poros yang berotasi menjadi segaris, atau rata dalam sebuah garis lurus, baik secara horizontal maupun vertikal. Kebanyakan mesin yang berotasi sangat rentan untuk mengalami ketidakrataaan. Ketidakrataaan poros sangatlah memengaruhi siklus mesin. Bentuk dari *Easy-Laser* dapat dilihat pada **Gambar 3.3** *Easy-Lanser* XT700



Gambar 3.3 *Easy-Lanser* XT770

Sumber : *Como RPL Office* PT. RAPP

4. *Shim Plate*

Digunakan untuk menyetel dan celah atau jarak antara dua bagian, biasanya diletak pada dudkan depan dan belakang motor listrik atau bisa juga diletak di *equipment*. Bentuk visual dari *shim plate* dapat dilihat pada **Gambar 3.4** *Shim Plate*



Gambar 3.4 *Shim Plate*

Sumber : *Como RPL Office* PT. RAPP

Shim plate memiliki ukuran tergantung besar dariudukan motor listrik atau equipmentnya, sebagai berikut :

1. 50mm x 50mm
2. 75mm x 75mm
3. 100mm x 100mm
4. 125mm x 125mm
5. 200mm x 200mm

5. *Microlog* Instrumen dan Sensor

Kedua alat ini berkerjasama untuk melakukan suatu fungsi yaitu untuk merekam getaran/vibration yang dihasilkan saat mesin beroperasi. Bentuk dari *microlog* display dapat dilihat pada **Gambar 3.5** *Microlog Analyzer GX*



Gambar 3.5 SKF *Microlog Analyzer GX*

Sumber :*Como RPL Ofice* PT. RAPP

Saat pengukuran dilakukan, sensor harus dihubungkan dengan , *microlog* yang didalamnya telah di set program tertentu untuk dapat merekam getaran pada mesin. Bentuk visual dari sensor dapat dilihat pada **Gambar 3.6** *Sensor Microlog*



Gambar 3.6 Sensor microlog

Sumber : Como RPL Office,PT. RAPP

6. *Liquid Penetrant Test*

Merupakan salah satu pengujian tidak merusak (*Non Destructive Test*) yang bertujuan untuk mengetahui cacat yang terjadi pada bagian *surface* (permukaan) benda uji. Pengujian ini biasa dilakukan pada material setelah dilakukan pengelasan. Metode pengujian *penetrant* ini menggunakan prinsip kapilaritas, dimana kapilaritas ini lah yang nantinya akan menunjukkan letak-letak *discontinuitas* yang terjadi. Bentuk visual dari *liquid penetrant test* dapat dilihat pada **Gambar 3.7** *Cleaner, Penetrant & Developer*



Gambar 3.7 *Cleaner, Penetrant & Developer*

Sumber : Como RPL Office, PT. RAPP

7. *SKF Belt Frequency Meter*

SKF Belt Frequency Meter adalah sistem dua komponen yang terdiri dari pengukur genggam yang dipasang pada sensor optik melalui kabel elektronik. Sensor menggunakan sinar inframerah untuk mendeteksi getaran *V-belt* dan mengirimkan sinyal ke *display*. Sensor termasuk LED yang menghasilkan sinar oranye untuk membantu mengarahkan sinar inframerah yang tidak terlihat. Hasilnya ditampilkan di jendela tampilan sebagai *hertz* (osilasi per detik). Pemrograman internal meter juga dapat melaporkan ketegangan sabuk dalam satuan gaya (baik *newton* atau *pound-force*) asalkan operator telah memasukkan massa sabuk dan panjang bentang menggunakan tombol yang dioperasikan secara manual. Bentuk visual *SKF Belt Frequency Meter* dapat dilihat pada **Gambar 3.8** *Alat Ukur Frekuensi V-belt*



Gambar 3.8 Alat Pengukur Frekuensi V-belt
 Sumber : *Como RPL Office, PT. RAPP*

3.4 Alat Pelindung Diri (APD)

1. Pelindung Kepala (*Safety Helmet*)

Berfungsi sebagai pelindung kepala dari benda yang bisa mengenai kepala secara langsung. Bentuk visual dari pelindung kepala dapat dilihat pada **Gambar**

3.9 *Helmet*



Gambar 3.9 *Helmet*

Sumber : *CoMo RPL office PT RAPP*

2. Pelindung Wajah (*Face Shield*)

Pelindung wajah adalah sebuah alat pelindung diri. Alat ini ditujukan untuk melindungi seluruh (atau sebagian) bagian wajah pemakainya dari berbagai marabahaya seperti objek melayang, percikan kimia (dilaboratorium atau industri) atau material-material yang berpotensi menginfeksi. Kegunaan *face shield* yang paling utama adalah memberikan perlindungan bagi mata yang tidak bisa dilakukan oleh masker. Bentuk dari pelindung wajah dapat dilihat pada **Gambar**

3.10 Pelindung Wajah



Gambar 3.10 Pelindung Wajah

Sumber : *Como RPL Office, PT. RAPP*

6. Sarung Tangan (*Gloves*)

Sarung tangan sebagai pelindung tangan dari panas mesin dan kotoran oli mesin.

Bentuk visual dari sarung tangan dapat dilihat pada **Gambar 3.11** Sarung Tangan



Gambar 3.11 Sarung Tangan

Sumber : *CoMo RPL office PT RAPP*

7. Pelindung Telinga (*Ear Plug*)

Penutup telinga adalah alat untuk melindungi telinga dari kebisingan di tempat kerja seperti suara mesin dan lainnya. Bentuk dari *ear plug* dapat dilihat pada **Gambar 3.12** *Ear Plug*



Gambar 3.12 *Ear plug*

Sumber : *Como RPL Office, PT. RAPP*

8. Sepatu Pelindung (*Safety Shoes*)

Sepatu ini terbuat dari bahan kulit dilapisi metal dengan sol dari karet tebal dan kuat. Berfungsi untuk mencegah kecelakaan fatal yang menimpa kaki karena tertimpa benda tajam, benda berat, benda panas dan cairan kimia. Bentuk visual dari sepatu pelindung dapat dilihat pada **Gambar 3.13** Sepatu *Safety*



Gambar 3.13 Sepatu *Safety*

Sumber : *Como RPL Office, PT. RPP*

9. Masker (*Respirator*)

Masker sebagai penyaring udara yang dihirup saat bekerja ditempat yang kualitas udaranya buruk. Bentuk visualnya dapat dilihat pada **Gambar 3.14** *Respirator*



Gambar 3. 14 *Respirator*

Sumber : <https://lazada.co.id>

10. Baju Pelindung

Baju praktek kerja sebagai pelindung badan dari panas mesin dan benda tajam. Bentuk dari baju pelindung dapat dilihat pada **Gambar 3.15** Baju Praktek Kerja



Gambar 3. 15 Baju Praktek Kerja

Sumber : <https://lazada.co.id>

11. *Safety Body Harness*

Body harness adalah *belt* pengaman yang dipasang pada tubuh sehingga saat mekanik terjatuh, ia akan tergantung pada *body harness* yang terikat pada bagian alat berat. Bentuk dari *body harness* dapat dilihat pada **Gambar 3.16** *Safety Body Harness*



Gambar 3.16 *Safety Body Harness*

Sumber : <https://blibli.com>

12. Kaca mata *safety*

Kaca mata *safety* adalah kacamata keselamatan kerja dengan desain seperti kacamata biasa, tetapi dilengkapi dengan lensa yang berfungsi untuk melindungi mata terhadap pecahan dan bahan kimia. Bentuk dari kaca mata *safety* dapat dilihat pada

Gambar 3.17 Kaca Mata *Safety*



Gambar 3.17 Kaca mata **safety**.

Sumber : <https://tokopedia.com>

3.5 Data-data Yang Diperlukan

Adapun data-data yang diperlukan dalam menyelesaikan laporan ini adalah sebagai berikut:

- a. Sejarah singkat perusahaan.
- b. Struktur organisasi perusahaan.
- c. Visi dan Misi perusahaan.
- d. Data *log sheet*.
- e. Data kegiatan harian.

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

- a. Observasi

Merupakan metode pengumpulan data dengan cara mengamati langsung terhadap semua kegiatan yang berlangsung, baik melalui praktek di lapangan maupun dengan memperhatikan teknisi yang sedang bekerja.

- b. Interview

Merupakan metode pengumpulan data dengan Tanya jawab secara langsung baik dengan supervisor maupun dengan teknisi yang ada di ruang lingkup industry/perusahaan.

- c. Studi Perusahaan

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

3.6 Dokumen dan File Yang Dihasilkan

Adapun dokumen dan file yang dihasilkan dalam menyelesaikan laporan ini adalah:

1. Dokumen tentang sejarah singkat perusahaan dan struktur organisasi
2. Data kegiatan harian
3. Laporan kerja praktik yang dikerjakan.

3.7 Kendala Yang Dihadapi Penulis Dalam Menyelesaikan Tugas

Adapun kendala-kendala yang dihadapi penulis dalam menyelesaikan tugas kerja praktik ini adalah sebagai berikut:

1. Kurangnya pengetahuan tentang penyusunan laporan kerja praktik yaitu dari segi bahasa, tata tulis, paragraph, dan lampiran yang diperlukan.
2. Sulit berkomunikasi untuk menanyakan suatu permasalahan jika berada di area lapangan kerja, dikarenakan suara mesin yang terdengar cukup keras dan bising.

3.8 Hal-hal Yang Dianggap Perlu

Dalam proses menyelesaikan laporan kerja praktek ini, ada beberapa hal yang dianggap perlu diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Mengambil data dan beberapa dokumen yang harus dibuat pada penyusunan laporan KP.
2. Mengumpulkan beberapa informasi dan bahan untuk penyusunan laporan dari buku maupun media internet.
3. Lembar pengesahan dari perusahaan terkait sebagai bukti bahwa laporan kerja praktik telah selesai.

BAB IV
ANALISA KERUSAKAN TANKI 431 T004 DI FIBER LINE#1
DENGAN METODE *THICKNESS GAUGE* DAN *HOTSPOT*
TERMOGRAPHY

4.1 Pendahuluan

4.1.1 Latar Belakang

Di era globalisasi saat ini, kita tahu banyak sekali perusahaan bermunculan di segala jenis sektor usaha, persaingan yang semakin ketat, tingkat inovasi bisnis semakin tinggi. Oleh karena itu, suatu perusahaan harus memiliki pemikiran dan ide yang kuat agar selalu unggul.

PT. RAPP merupakan industri manufaktur yang berbasis sumber daya alam berkelanjutan dengan berbahan baku kayu dengan memproduksi *pulp* dan kertas. Dimana dalam sebuah industri tidak akan pernah terlepas dari kerusakan, kerusakan merupakan hal yang tidak diinginkan dikarenakan bisa menurunkan kinerja mesin dan penghambat produksi sehingga menimbulkan kerugian. Dalam proses produksi bubur kertas/*pulp* terdapat sebuah tanki.

Dimana tanki merupakan bagian penting yang tidak bisa diabaikan. Pengaplikasian tanki industri tidak hanya sebagai alat penyimpanan dan penampungan, tetapi juga untuk membantu proses pengolahan produksi bahan baku dan menjaganya dari kontaminan agar kualitas produk yang dihasilkan dapat optimal.

Dalam melakukan pencucian *pulp* tanki menggunakan pipa sebagai saluran untuk mengalirkan berbagai macam cairan. Dalam produksi bubur kertas pipa memiliki peran yang sangat penting dalam mengangkut berbagai macam fluida, sistem perpipaan ini sangat krusial untuk kelancaran proses produksi.

Dalam prakteknya, jika dibandingkan dengan sistem pipa yang lainnya, pipa pencucian *pulp* mengalami frekuensi (perubahan) dalam kinerjanya. Frekuensi ini dapat terjadi karena adanya beberapa ketidak normalan yang terjadi pada pipa, misalnya penipisan T-Cone kebocoran T-Cone kerusakan T-Cone, noise, erosi dan pengaruh pada proses. Hal-hal ini dapat menyebabkan yang lebih parah.

Oleh karena itu operasi pengecekan T-Cone perlu selalu diamati dengan metode perawatan yang sesuai/memandai. Salah satu bentuk perawatan yang dikembangkan adalah perawatan berdasarkan kondisi peralatan (*maintenance based on conditoring monitoring*) yang merupakan sebuah metode yang dilaksanakan dengan menggunakan analisa kondisi ketebalan pada tanki , seperti: terjadinya korosti, abrasi dan yang lain. Analisa kondisi T-Cone seringkali dilakukan pengecekan dan pengambilan data, melalui data yang didapat kan akan mengetahui apakah T-Cone tersebut masi bisa di gunakan. Akan tetapi, disini penulis hanya fokus pada *hotspot termography* dan *thickness gauge*.

4.1.2 Rumus Masalah

1. Apa penyebab utama kerusakan pada T-Cone 431 T004?
2. Bagaimana upaya perbaikan yang tepat untuk mengurangi tingkat kerusakan pada pipa?

4.1.3 Tujuan

1. Untuk mengetahui kondisi pipa pada T-Cone 431 T004
2. Untuk mengetahui tingkat kerusakan pada T-Cone 431 T004

4.1.4 Batasan Masalah

1. Mengetahui permasalahan pada T-Cone 431 T004
2. Alat yang digunakan *hotspot termography* dan *thickness gauge*

4.2 Landasan Teori

4.2.1 Tanki

Tanki adalah sebuah wadah besar yang digunakan dalam industri kertas untuk menampung, mengaduk, menyimpan, dan memproduksi bubur kertas (*pulp*) sebelum diproses menjadi lembar kertas. Bubur kertas sendiri merupakan hasil dari pemisahan serat-serat kayu atau selulosa lainnya yang diolah secara kimia atau mekanis.



Gambar 4.1 *Pulp Produksi Tank*

Sumber : PT.RAPP

Tanki bubur kertas atau *pulp* memiliki berbagai jenis, masing-masing dirancang untuk memenuhi kebutuhan spesifikasi dalam proses pembuatan kertas. Jenis-jenis tanki ini umumnya diklasifikasi berdasarkan fungsi, ukuran dan bahan konstruksi adapun jenis jenis *tanki* Berikut dibawah ini :

Klasifikasi Berdasarkan Fungsi

1. Tanki Pencampur (*Mixing Tank*)

Berfungsi untuk mencampur bubur kertas dengan air, bahan kimia, dan aditif lainnya secara material, adapun ciri ciri dari *tanki* pencampur dilengkapi dengan pengaduk yang kuat untuk memastikan distribusi bahan yang homogen.



Gambar 4.2 *Mixing Tank In Paper Mill*

Sumber : <https://m.made-in-china.com>

2. Tanki Pengecer (*Dilution Tank*)

Berfungsi untuk mengencerkan bubur kertas dengan menambahkan air untuk mencapai konsentrasi yang dingin, adapun ciri ciri dari *tanki* pengecer ini dengan desain yang sederhana dengan pengaduk relatif lambat.

3. Tanki Penyimpan (*Storage Tank*)

Berfungsi untuk menyimpan bubur kertas dalam jumlah besar untuk menjaga kontinuitas proses produksi, adapun ciri ciri ukurannya besar dan dilengkapi dengan sistem aerasi untuk mencegah pembentukan endapan.



Gambar 4.3 *Large Storage Tank In Paper Mill*

Sumber : <https://savannahtank.com/pulp-and-paper/>

4. Tangki Penahan (*Retention Tank*)

Berfungsi untuk menahan bubur kertas sementara untuk memungkinkan partikel-partikel halus mengendap, adapun ciri ciri dari *Tangki Penahan* ini desain yang memungkinkan pengendapan partikel dengan waktu tinggal yang cukup.

Klasifikasi Berdasarkan Ukuran

1. Tangki Kecil : Digunakan untuk proses *batch* atau percobaan.
2. Tangki Sedang : Umumnya digunakan untuk produksi skala menengah.
3. Tangki Besar : Digunakan untuk produksi skala besar dan kontinu.

Klasifikasi Berdasarkan Bahan Konstruksi

1. Tangki Baja Tahan Karat : Paling umum digunakan karena tahan terhadap korosi oleh bahan kimia yang digunakan dalam proses pembuatan kertas.
2. Tangki Beton : Tahan lama dan kuat, sering digunakan untuk penyimpanan berukuran besar.
3. Tangki Plastik : Ringan dan mudah dibersihkan, namun kurang tahan terhadap suhu tinggi dan bahan kimia tertentu..

Prinsip Kerja *Tangki* Secara sederhana, yaitu tempat di mana bubur kertas “dibumbui” dan dipersiapkan sebelum dibentuk menjadi lembaran kertas yang kita gunakan sehari-hari.

Didalam sebuah *tangki* ini, terdapat sebuah pipa yang berfungsi sebagai saluran untuk mendistribusikan, menjaga kualitas dan kuantitas bubur kertas (*paper pulp*) ke proses selanjut nya. Jenis material yang digunakan pipa tersebut ialah jenis material *carbon steel*.

Carbon steel adalah campuran dari besi dan karbon. Kandungan karbonnya yaitu hingga 2,06%, mangan hingga 1,65% dan silikon hingga 0,5%. Bahan ini banyak digunakan secara luas pada komponen perpipaan dalam proses industri selain *stainless steel*.



Gambar 4.4 *Carbon Steel*

Sumber : www.alvindocs.com

Besi merupakan unsur utama dalam material *carbon steel*, ditambah unsur lain namun dalam jumlah yang tidak signifikan. Perlu diingatkan bahwa *carbon steel* adalah jenis baja campuran, unsur-unsur lain yang ada dalam *carbon steel* ada yang bersifat logam dan non-logam.

Tabel 4. 1 Keuntungan Carbon Steel Dari Yang Lain

No	Fitur	Material		
		<i>Carbon Steel</i>	<i>Stainliss Steel</i>	<i>Aluminium</i>
1	Kekuatan	Tinggi	Tinggi	Rendah
2	Korosi	Rentan	Tahan korosi	Tahan korosi
3	Berat	Sedang	Sedang	Ringan
4	Harga	Terjangkau	Mahal	Sedang
5	Mudah	Mudah	Sulit	Mudah



Gambar 4.5 Pipa

Sumber : PT RAPP

Pada pendistribusian material menggunakan pipa dapat menyebabkan penurunan ketebalan suatu pipa sehingga diperlukan pengujian *thickness gauge* pada waktu yang sudah ditentukan untuk mencegah terjadinya kebocoran atau pun kegagalan dari pipa tersebut, dan juga dapat dilakukan perencanaan untuk pergantian pipa jika kebebasan sudah diluar toleransi ketebalan.

4.2.2 Hotspot Thermography

Hotspot thermography adalah teknik pengujian *non-destruktif* yang menggunakan kamera inframerah untuk mendeteksi dan menganalisis titik-titik panas (*hotspot*) pada suatu objek. *Hotspot* adalah area pada permukaan objek yang memiliki temperatur lebih tinggi dibandingkan dengan area sekitarnya.



Gamnbar 4.6 ilustrasi hotspot thermography

Sumber : PT RAPP

Dengan menggunakan *hotspot thermography*, masalah dapat diidentifikasi secara dini, mengurangi risiko kerusakan, dan meningkatkan efisiensi sistem. *Hotspot thermography* juga digunakan untuk menentukan probe yang mana yang cocok digunakan untuk nilai temperatur panas yang sudah dilakukan metode *hotspot thermography* di antara dua jenis probe tersebut ada pada **Gambar 4.14** Probe Normal dan **Gambar 4.15** Probe *High*.

Berikut di bawah ini prinsip kerja:

- a. Kamera inframerah menangkap radiasi inframerah yang dipancarkan oleh objek.
- b. Radiasi ini dikonversi menjadi gambar visual yang menunjukkan distribusi suhu permukaan.
- c. Titik-titik panas muncul sebagai area terang pada gambar, menunjukkan area dengan suhu lebih tinggi.

Dibawah ini pengaplikasian:

Hotspot thermography memiliki berbagai pengaplikasi, termasuk:

- a. Pengecekan kondisi peralatan listrik : Mendeteksi komponen yang mengalami kelebihan panas.
- b. Pemeliharaan preventif : Menemukan masalah potensial sebelum menjadi

- kerusakan serius.
- c. Inspeksi bangunan : Mendeteksi kehilangan panas, kebocoran udara, dan masalah isolasi.
 - d. Pemantauan proses industri : Mengoptimalkan efisiensi proses produksi.
 - e. Pengecekan kondisi mesin : Mendeteksi keausan komponen dan ketidakseimbangan.

4.2.3 Thickness Gauge

Thickness gauge adalah sebuah alat yang digunakan untuk pengujian ketebalan suatu material dengan teknologi modern sehingga tidak merusak benda yang diuji (*Non Destructive Test*). Alat ini digunakan dalam berbagai industri untuk memastikan bahwa ketebalan material sesuai dengan standar yang ditetapkan. Melalui penggunaan *thickness gauge*, Anda dapat mengukur ketebalan material dengan tingkat akurasi yang tinggi untuk menjaga kualitas dan keandalan produk.

Thickness gauge dapat digunakan untuk berbagai jenis material, termasuk logam, plastik, kertas, dan masih banyak lagi sehingga sangat penting dalam berbagai proses produksi serta pemeliharaan. Ada pun fungsi dari *thickness* adalah untuk mengukur ketebalan material ini dengan akurat dan memastikan.

Ada beberapa jenis *thickness gauge*, seperti *ultrasonic thickness gauge*, *eddy current thickness gauge*, *magnetic thickness gauge*, *coating thickness gauge*, *micrometer gauge*. Diantara jenis-jenis *thickness* ini yang paling umum digunakan adalah *ultra-sonic* dan *elektromagnetik*, kedua jenis alat ini memiliki prinsip kerja yang berbeda tetapi memiliki hasil yang akurat dan sama dalam mengukur ketebalan material.

Cara kerja dari *thickness gauge* sangatlah mudah, melulu dengan menjepitkan perangkat ini ke benda yang hendak diuji atau diukur, lalu anda akan dapat melihat hasil secara langsung di layar display perangkat *thickness gauge* tersebut.

Jenis-jenis *Thickness gauge* yang umum digunakan dibawah ini:

A. Ultrasonic thickness gauge

Pertama kali *ultrasonic thickness gauge* dibuat oleh Werner Sobek, seorang insinyur Polandia dari Katowice pada tahun 1967. *Ultrasonic Thickness Gauge*

adalah instrumen penentuan ketebalan dari sampel/material melalui gelombang *ultrasonic* tanpa melakukan kerusakan dari sampel/material (*non destructive testing*/pengujian tidak merusak). Metode yang digunakan *menstrument* adalah mengetahui pengukuran ketebalan *ultrasonic* (UTM/*Ultrasonic Meanstrumen*).



Gambar 4.7 *ultrasonic thickness gauge*

Sumber : PT RAPP

Ultrasonik testing merupakan salah satu metode NDT yang banyak digunakan untuk mendeteksi adanya diskontinuitas seperti cacat dalam, cacat permukaan dan cacat dekat permukaan dari peralatan atau bahan yang terbentuk dari logam ataupun paduan. Diskontinuitas atau cacat biasanya berupa *crack*, *incomplete penetration*, *slag inclusion* dll. *Ultrasonic testing* menggunakan media gelombang *ultrasonic* yang mempunyai frekuensi tinggi lebih dari 20 KHz.

Prinsip kerjanya adalah dengan memanfaatkan rambatan gelombang *ultrasonic* yang dikeluarkan oleh transducer pada benda kerja dan kemudian gelombang baliknya ditangkap oleh *receiver*. Gelombang yang diterima ini dapat diukur intensitasnya, waktu perambatan atau resonansi yang ditimbulkan sehingga pada umumnya pemeriksaan *ultrasonic* ini didasarkan pada perbedaan intensitas gelombang yang diterima serta waktu perambatannya.

1. Sifat-sifat Gelombang bunyi

a. Membutuhkan Medium untuk Merambat

Sifat gelombang bunyi yang pertama adalah bunyi memerlukan medium untuk bisa merambat, entah itu medium padat, medium cair maupun medium gas. Kecepatan rambatnya juga tergantung pada media apa bunyi tersebut berada. Pada medium padat, gelombang bunyi paling cepat merambat dan pada medium gas sebaliknya, gelombang bunyi merambat dengan sangat lambat. Jadi intinya, bunyi memerlukan media untuk bisa merambat dan tidak bisa merambat pada medium hampa atau ruang hampa.

b. Mengalami Pemantulan

Terjadi karena gelombang bunyi menabrak bidang pantul kemudian gelombang bunyi tersebut dipantulkan oleh bidang pantul tersebut. Ketika kita mendengar suara petir, mungkin kita juga akan mendengar suara susulan yang merupakan gema suara aslinya. Suara susulan ini terjadi akibat adanya bunyi yang menumbuk dinding penumbuk, kemudian dipantulkan oleh dinding itu. Tidak semua bunyi yang mengenai dinding pemantul akan dipantulkan. Ada sebagian bunyi tersebut yang diserap dinding pemantul. Kemampuan suatu permukaan dalam memantulkan bunyi tergantung pada keras lunaknya permukaan.

c. Mengalami Pembiasan

Gelombang bunyi yang merambat dari satu medium ke medium lain dengan kerapatan yang berbeda akan mengalami pembiasan. Contoh yang bisa kita jumpai pada kehidupan sehari-hari adalah suara petir yang terdengar lebih keras ketika malam hari dibanding dengan siang hari. Itulah kenapa pada siang hari kita jarang sekali mendengar suara petir yang keras dibanding ketika malam hari, Berikut ini penjelasannya. Saat gelombang bunyi merambat dari udara panas ke udara dingin atau sebaliknya, gelombang bunyi akan dibiaskan. Ketika siang hari, suhu udara yang ada di atmosfer cenderung lebih dingin dibandingkan dengan yang ada di permukaan bumi. Itu mengakibatkan bunyi petir yang menuju permukaan bumi dibiaskan ke atas sehingga bunyinya menjadi tidak keras atau tidak terdengar. Ketika malam hari, suhu udara di permukaan bumi lebih dingin dibandingkan dengan suhu di atmosfer, maka bunyi petir yang menuju atmosfer akan dibiaskan menuju ke permukaan bumi yang mana membuat suara petir

malam hari terdengar lebih keras.

2. Mekanisme Pemantulan Gelombang

Pemantulan bunyi terjadi karena gelombang bunyi menabrak bidang pantul kemudian gelombang bunyi tersebut dipantulkan oleh bidang pantul tersebut. Ketika kita mendengar suara petir, mungkin kita juga akan mendengar suara susulan yang merupakan gema suara aslinya. Suara susulan ini terjadi akibat adanya bunyi yang menumbuk dinding penumbuk, kemudian dipantulkan oleh dinding itu. Tidak semua bunyi yang 12 mengenai dinding pemantul akan dipantulkan. Ada sebagian bunyi tersebut yang diserap dinding pemantul. Kemampuan suatu permukaan dalam memantulkan bunyi tergantung pada keras lunaknya permukaan.

a. Hukum Pemantulan

Pemantulan bunyi mengikuti suatu aturan hukum pemantulan bunyi sebagai berikut. "Bunyi datang, garis normal, dan bunyi pantul terletak dalam satu bidang datar. Sudut datang sama besar dengan sudut pantul.

Sudut datang adalah sudut antara bunyi datang dengan garis normal. Sudut pantul adalah sudut antara bunyi pantul dengan garis normal. Garis normal adalah garis tegak lurus bidang pantul melalui titik jatuh bunyi datang. Bunyi pantul dapat memperkuat bunyi asli jika jarak dinding pantul tidak jauh dari sumber bunyi. Misalnya, bunyi kereta api ketika masuk terowongan akan terdengar semakin kuat. Dari uraian itu dapat disimpulkan bahwa kuat bunyi yang didengar tergantung pada :

- a). amplitudo sumber bunyi;
- b). jarak antara sumber bunyi dengan pendengar;
- c). resonansi yang terjadi;
- d). serta adanya dinding pemantul yang sesuai.

Rumus jarak pantul bunyi

$$s = 2 * v * t$$

Keterangan:

s = jarak kedalaman (m)

v = waktu tempuh gelombang bunyi (s)

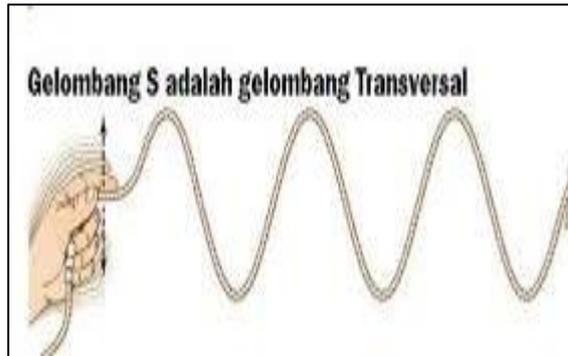
t = cepat rambat gelombang bunyi (m/s)

B. Mode Perambatan Gelombang *Ultrasonic*

Perambatan gelombang ultrasonik dapat terjadi pada beberapa mode :

1. Mode Gelombang *Transversal*

Gelombang *Transversal* adalah gelombang yang arah getarnya tegak lurus dengan arah rambatannya. Bentuk Getarannya berupa lembah dan bukit, di bawah ini contoh **Gambar 4.8**



Gambar 4.8 gelombang *transversal*

Sumber : Sumber: <https://blog.maukuliah.id/gelombang/>

Berdasarkan contoh gambar di atas dapat dijelaskan bahwa:

Arah rambat gelombang di atas adalah ke kiri dan ke kanan, sedangkan arah getarnya adalah ke atas dan ke bawah. Jadi itulah yang dimaksud arah rambat tegak lurus dengan arah getarnya. Contohnya adalah gelombang pada tali yang saya contohkan di atas.

2. Mode Gelombang *Longitudinal*

Gelombang *longitudinal* adalah gelombang yang arah rambatnya sejajar dengan arah getarannya. Bentuk getarannya berupa rapatan dan renggangan (Dapat dilihat pada gambar di bawah **Gambar 4.9**).



Gambar 4.9 gelombang *longitudinal*

Sumber : <https://brainly.co.id/tugas/27613215>

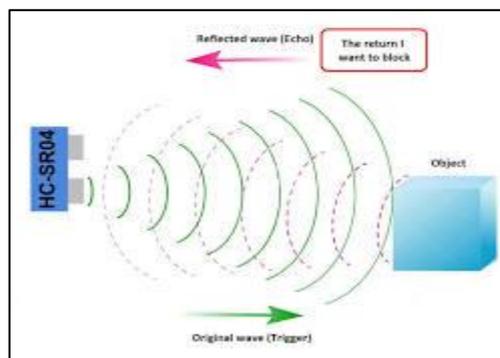
Berdasarkan gambar kita ketahui bahwa :

Arah rambat gelombangnya ke kiri dan ke kanan, dan arah getarnya ke kiri dan ke kanan pula. Oleh karena itu gelombang ini adalah gelombang *longitudinal* yang arah getar dan arah rambatnya sejajar.

Contoh gelombang ini adalah Gelombang bunyi, di udara yang dirambati gelombang ini akan terjadi rapatan dan renggangan pada molekulmolekul nya, dan saat ada rambatan molekul-molekul ini juga bergetar. Akan tetapi getarannya hanya sebatas gerak maju mundur dan tetap di titik keseimbangan, sehingga tidak membentuk bukit dan lembah.

a. Mode Permukaan

Mode *transversal* terjadi bila gelombang *transversal* merambat pada permukaan. Gerakan atom yang bergetar berbentuk elips. Sesuai dengan namanya gelombang permukaan hanya merambat pada permukaan padat dengan kedalaman maksimum satu panjang gelombang.



Gambar 4.10 mode permukaan

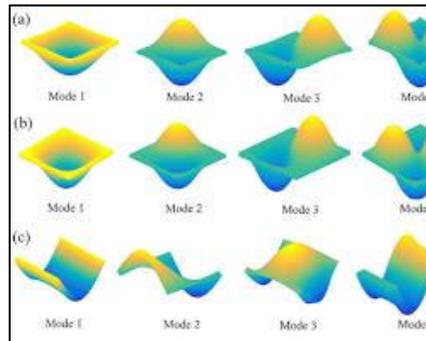
Sumber : <https://forum.arduino>.

b. Mode Plat

Mode pelat terjadi pada bila gelombang *transversal* merambat pada bahan pelat tipis yang tebalnya kurang dari setengah panjang gelombang. Gerakan atom yang bergetar berbentuk elips. Gelombang pelat merambat pada seluruh benda uji tipis tersebut, baik dalam bentuk gelombang simetris atau gelombang *asimetris*.
Perubahan Mode.

Gelombang *ultrasonic* yang merambat dalam suatu bahan dapat merubah mode dari satu mode ke mode lainnya. Perubahan mode ini terjadi misalnya

karena pantulan atau pembiasan. Bila mode berubah maka kecepatan rambatnya berubah, sedangkan frekuensinya tetap, akibatnya panjang gelombangnya juga akan berubah.



Gambar 4.11 mode plat

Sumber : <https://www.researchgate>.

Gelombang *ultrasonic* yang merambat dalam suatu bahan dapat merubah mode dari satu mode ke mode lainnya. Perubahan mode ini terjadi misalnya karena pantulan atau pembiasan. Bila mode berubah maka kecepatan rambatnya, begitu juga panjang gelombangnya akan ikut berubah, akan tetapi frekuensi gelombang tidak ikut berubah.

B. Frekuensi Cepat Rambat dan Panjang Gelombang

Frekuensi (f) adalah banyaknya gelombang yang bergetar dalam waktu satu detik. panjang gelombang (λ) adalah jarak yang ditempuh gelombang suara dalam satu getaran. Kecepatan gelombang suara (v) adalah jarak yang dilalui oleh gelombang persatuan waktu dan sebanding dengan panjang gelombang dibagi dengan periode. Periode adalah waktu yang dibutuhkan gelombang menempuh satu panjang gelombang dan sebanding dengan $1/f$. Karena periode dan frekuensi berbanding terbalik, maka hubungan antara kecepatan, panjang gelombang, dan frekuensi untuk gelombang *ultrasonic* adalah :

Rumus cepat rambat gelombang *ultrasonic* :

$$v = f * \lambda$$

Rumus panjang gelombang *ultrasonic* :

$$\lambda = v / f$$

Keterangan :

v = Cepat rambat gelombang (m/s)

f = Panjang gelombang (m)

λ = Frekuensi gelombang (Hz)

Kecepatan *ultrasonic* ini akan sangat bergantung pada medium perambatannya dan akan berbeda pada medium yang berbeda. Sedangkan hubungan matematis antara kecepatan gelombang dengan karakteristik medium perambatan.

Besaran frekuensi dari ultrasonik yang ditembakkan dari suatu transduser ultrasonik tidak akan berpengaruh pada perubahan dari kecepatan perambatannya pada suatu medium.

B. *Elektromagnetik Thickness Gauge*



Gambar 4.12 *Elektromagnetik thickness gauge*

Sumber : <http://java-groups.com>

Thickness gauge elektromagnetik adalah alat pengukur ketebalan suatu bahan konduktif (bersifat menghantarkan listrik) dengan memanfaatkan prinsip induksi elektromagnetik. Alat ini bekerja dengan mengirimkan arus listrik bolak-balik melalui sebuah kumparan, menghasilkan medan magnet yang menginduksi arus eddy pada bahan yang diukur.

Prinsip kerjanya induksi *elektromagnetik* yaitu arus listrik bolak-balik yang mengalir melalui kumparan menghasilkan medan magnet yang berubah-ubah. Arus *eddy* Medan *magnet* ini menginduksi arus listrik pada bahan konduktif yang disebut arus *eddy*. Pengukuran ketebalan: Besarnya arus *eddy* yang dihasilkan berbanding terbalik dengan ketebalan bahan. Dengan mengukur besarnya arus *eddy*, alat dapat menentukan ketebalan. Kegunaan Alat ini banyak digunakan dalam industri untuk mengukur ketebalan berbagai bahan konduktif seperti logam, pipa, pelapis, dan lain-lain.

Berikut dibawah ini kelebihan dan kekurangan dari *thickness gauge elektromagnetik*,

Kelebihan:

1. Pengukuran cepat dan akurat.
2. Tidak merusak bahan yang diukur.
3. Mudah digunakan.

Kekurangan:

1. Hanya dapat digunakan untuk mengukur bahan konduktif.
2. Keakuratan dapat terpengaruh oleh faktor-faktor seperti suhu, kondisi permukaan, dan jenis bahan.

4.3 Metodologi

4.3.1 Waktu dan tempat

Waktu dan Tempat Pelaksanaan Tempat dan waktu dilaksanakannya penelitian yaitu:

1. Tempat : Penelitian ini dilaksanakan : Di PT. RAPP RIAU ANDALAN *PULP and PAPER* di area *Fiberline#1*
2. Waktu : juni 22 / sabtu 2024 (pukul 09:00)

4.3.2 Alat yang di gunakan

1. *Hotspot termography*

Hotspot thermography adalah teknik pengujian *non-destruktif* yang menggunakan kamera inframerah untuk mendeteksi dan menganalisis titik-titik panas (*hotspot*) pada suatu objek. *Hotspot* adalah area pada permukaan objek yang memiliki temperatur lebih tinggi dibandingkan dengan area sekitarnya.



Gamnbar 4.13 *ilustrasi hotspot thermography*

Sumber : PT RAPP

2. GE USM Go

Adalah sebuah perangkat detektor cacat *ultrasonic* yang portabel dan canggih. Perangkat ini dirancang untuk melakukan inspeksi pada berbagai jenis matrial, terutama logam untuk mendeteksi ada nya cacat internal seperti tekanan, pori-pori, induksi dan ketidak sesuai lainnya yang tidak dapat dilihat dengan mata saja.



Gambar 4.14 pesawat *ultrasonic ge usm go*

Sumber : PT. RAPP

3. Probe

Probe adalah komponen utama dalam *thickness gauge* atau alat pengukur ketebalan. Fungsinya adalah untuk mengirimkan sinyal yang digunakan untuk menghitung ketebalan material. Sedangkan secara umum probe berfungsi

Berikut dua jenis probe yang berbeda sesuai panas yang didapatkan oleh *hotspot termography*.



Gambar 4.15 probe normal

Sumber : PT. RAPP

Pada **Gambar 4.15** probe tersebut sanggup menerima temperatur sekitar 0 °F-250 °F. Sedangkan probe pada **Gambar 4.16** dibawah ini sanggup menerima temperatur panas sekitar (650 °F) 250°F-1000.



Gambar 4.16 probe *high*

Sumber : PT. RAPP

3. *Couplant*

Couplant adalah cairan yang digunakan untuk memudahkan merambatnya gelombang *ultrasonic* dari probe ke dalam benda uji. Karena bila antara probe dan benda uji terdapat udara maka hampir 100% gelombang akan dipantulkan kembali ke dalam probe. *couplant* yang digunakan dalam pengujian *ultrasonic* ini adalah Oli, Gel, dan Air.

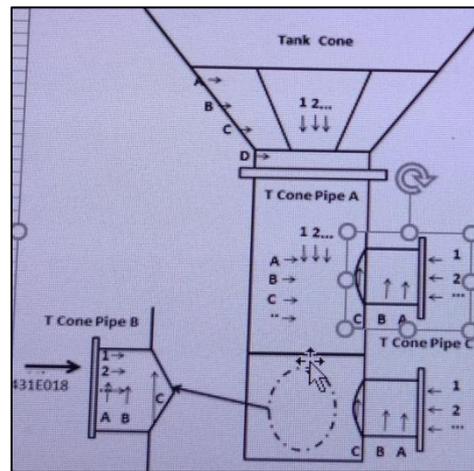


Gambar 4.17 *couplant*

Sumber : PT. RAPP

4.3.3 Drawing dan spesifikasi T-Cone 431 T004

Berikut dibawah ini drawing dan spesifikasi tanki :



Gambar 4.18 Drawing tanki

Sumber : PT. RAPP



Gambar 4.19 Name plat T cone 431 T004

Sumber : PT. RAPP

Tabel 4. 2 Spesifikasi T-cone 431 T004

RIAU ANDALAN PULP & PAPER	
Tank No : 431 T004	Capacity : 300 M
Name : D1 Pre Tower	Media : PCD
Diameter : 5.5 M	Temperature : 80 C
Heigth : 36 M	Data of Hydrotest : 4.5 94

4.3.4 Prosedur pekerjaan

Berikut adalah prosedur dan langkah-langkah untuk melakukan *hotspot thermography*:

1. Persiapan:
 - a. Kaji dokumentasi teknis dan riwayat peralatan yang akan diinspeksi.
 - b. Siapkan kamera termal dan peralatan pendukung lainnya.
 - c. Pastikan kamera telah dikalibrasi dengan benar.
2. Perencanaan inspeksi:
 - a. Identifikasi area atau peralatan yang akan diinspeksi.
 - b. Tentukan waktu terbaik untuk inspeksi (biasanya saat peralatan beroperasi normal).
3. Pengaturan kamera:
 - a. Sesuaikan pengaturan kamera termal (emisivitas, rentang suhu, fokus).
 - b. Pastikan baterai terisi penuh dan memori cukup.
4. Keselamatan:
 - a. Pakai alat pelindung diri yang sesuai (APD).
 - b. Pastikan area inspeksi aman untuk diakses.
5. Pengambilan gambar termal:
 - a. Mulai dari pandangan luas area, kemudian fokus pada bagian-bagian spesifik.
 - b. Ambil gambar termal dari berbagai sudut jika memungkinkan.
 - c. Catat kondisi lingkungan (temperatur ambient, kelembaban, dll).
6. Identifikasi *hotspot*:
 - a. Perhatikan area dengan suhu yang lebih tinggi dari sekitarnya.
 - b. Bandingkan temperatur komponen serupa untuk mengidentifikasi anomali.
7. Dokumentasi:
 - a. Ambil foto visual sebagai pelengkap gambar termal.
 - b. Catat lokasi, waktu, dan kondisi operasional saat pengambilan gambar.
8. Pengukuran temperatur:
 - a. Gunakan fitur pengukuran temperatur pada kamera untuk mengukur temperatur *hotspot*.
 - b. Catat temperatur maksimum, minimum, dan rata-rata di area yang menjadi

perhatian.

9. Analisis awal:
 - a. Evaluasi pola panas dan gradien temperatur.
 - b. Identifikasi potensi masalah berdasarkan temuan.
10. Pelaporan:
 - a. Buat laporan yang mencakup gambar termal, foto visual, dan data pengukuran.
 - b. Sertakan interpretasi awal dan rekomendasi.
11. Analisis lanjutan:
 - a. Bandingkan hasil dengan data historis atau standar yang berlaku.
 - b. Konsultasikan dengan ahli jika diperlukan untuk interpretasi lebih lanjut.
12. Tindak lanjut:
 - a. Rekomendasikan tindakan korektif jika diperlukan.
 - b. Jadwalkan inspeksi lanjutan jika diperlukan.
13. Penyimpanan data:
 - a. Simpan semua data dan laporan dalam sistem manajemen aset atau data base inspeksi.
14. Evaluasi dan perbaikan:
 - a. Tinjau efektivitas inspeksi dan perbaiki prosedur jika diperlukan.

Dibawah ini prosedur pekerjaan *thickness gauge* sebagai berikut :

1. Persiapan:
 - a. Kalibrasi: Pastikan *thickness gauge* telah dikalibrasi dengan benar sesuai dengan standar yang berlaku.
 - b. Persiapan Permukaan: Bersihkan permukaan pipa yang akan diukur dari kotoran, karat, atau bahan lain yang dapat mengganggu hasil pengdapat mengganggu hasil pengukuran.
 - c. Pilih Titik Pengukuran: Tentukan titik-titik pengukuran yang representatif sesuai dengan standar atau prosedur operasi yang berlaku. Titik pengukuran biasanya dilakukan pada beberapa titik di sepanjang pipa, baik pada bagian lurus maupun pada sambungan.
2. Pengukuran:
 - a. Posisikan *gauge*: Letakkan *thickness gauge* dengan benar pada permukaan T-Cone. Pastikan *gauge* tegak lurus dengan permukaan pipa untuk mendapatkan hasil pengukuran yang akurat.
 - b. Lakukan Pengukuran: Tekan tombol pengukuran pada *gauge* dan tunggu hingga nilai pengukuran stabil. Catat hasil pengukuran pada lembar data pengukuran.
 - c. Ulangi Pengukuran: Lakukan pengukuran berulang pada beberapa titik untuk memastikan akurasi hasil.
3. Pencatatan Data:
 - a. Catat semua data pengukuran pada lembar data yang telah disediakan.
 - b. Sertakan informasi tambahan seperti tanggal, waktu, lokasi pengukuran, nomor seri pipa, dan nama petugas yang melakukan pengukuran.
4. Analisis Data:
 - a. Bandingkan hasil pengukuran dengan spesifikasi yang telah ditentukan.
 - b. Identifikasi adanya penyimpangan dari spesifikasi.
 - c. Lakukan analisis terhadap penyebab penyimpangan jika ditemukan.
5. Pelaporan:
 - a. Buat laporan hasil pengukuran yang lengkap dan jelas.
 - b. Sertakan grafik atau tabel untuk mempermudah visualisasi data.
 - c. Laporan kepada pihak terkait, seperti teknisi pemeliharaan *supervisor*.

4.4 Hasil dan Pembahasan

4.4.1 Metode menggunakan *Hotspot Termography*

Termography adalah alat yang sangat berguna untuk mendeteksi masalah pada T-Cone pipa bubuk kertas secara dini. Dengan menggunakan kamera inframerah, kita dapat melihat distribusi temperatur pada permukaan pipa dan mengidentifikasi area yang mengalami *overheting* atau memiliki perbedaan suhu yang signifikan. Pemeriksaan *hotspot thermography* dilakukan pada pipa berdiameter 5.5 M di D1 Pre Tower.

Dalam melakukan pengecekan temperatur pipa produksi bubuk kertas/*pulp*, penulis mendapati bahwa ada satu bagian temperatur T-Cone berbeda dari bagian yang lain. Ketinggian temperatur panas tersebut kemungkinan besar disebabkan oleh Lining bagian dalam yang sudah lepas atau sudah habis terkikis akibat kandungan kimia yang dipakai didalam T-Cone. Dampak tersebut jika dibiarkan terlalu lama, akan menyebabkan pengikisan pada metal yang lama kelamaan akan menipis dan hancur. Oleh karena itu, pengecekan temperatur dan ketebalan T-Cone produksi bubuk kertas harus rutin dilakukan untuk menghindari kerusakan yang lebih parah.

Ada beberapa titik yang memiliki di *hotspot termography*, yaitu pada **Gambar 4.20** yang merupakan *hotspot termography* di T-Cone bagian A, bagian lain memiliki temperatur 61 C, sedangkan ada satu sisi memiliki temperatur 67 C dan dibagian pipa yang lain memiliki temperatur 55.3 C yang dapat dilihat pada **Gambar 4.21**. Oleh karena ini, kita perlu melakukan inspeksi lining bagian dalam untuk memastikan kondisi yang sebenarnya sebagai referensi tindakan selanjutnya.



Gambar 4.20 Hasil *Hotspot Termography*

Sumber : PT. RAPP



Gambar 4.21 Hasil *Hotspot Termography*

Sumber : PT. RAPP

Setelah dilakukan *hotspot termography*, kita merekomendasikan untuk melakukan inspeksi. Setelah T-Cone dibuka, kita dapat melihat adanya kerusakan lining dan korosi pada beberapa permukaan logam. Korosi jenis ini sering terjadi akibat paparan kelembaban, udara, zat kimia secara terus-menerus, dan area T-Cone tidak terkenanya lining disaat melakukan kegiatan lining tanki. Hal ini akan menyebabkan perbedaan panas disetiap titik yang didapat kan oleh *hotspot termography*. Penjelasan ini dapat dilihat pada **Gambar 4.22** Korosi Merata



Gambar 4.22 Korosi Merata

Sumber : PT. RAPP

4.4.2 Metode Menggunakan *Thickness Gauge*

Thickness gauge merupakan jenis pengujian *non destructive test*, *Thickness gauge* adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengukur ketebalan suatu material. Alat ini digunakan dalam berbagai industri untuk memastikan bahwa ketebalan material sesuai dengan standar yang ditetapkan. Melalui penggunaan *thickness gauge*, Anda dapat mengukur ketebalan material dengan tingkat akurasi yang tinggi untuk menjaga kualitas dan keandalan produk.

Dalam pengecekan ketebalan pada T-Cone 431 T004, penulis menemukan ada beberapa permasalahan pada T-Cone tersebut. Permasalahan yang ditemukan antara lain adalah korosi dan pengikisan pada T-Cone. Korosi yang ditemukan berada di T-Cone bagian luar disebabkan oleh temperatur kerja pipa yang terlalu tinggi dan faktor cuaca yang sering berubah-ubah. Korosi yang terdapat pada pipa 431 T004 ini dapat menyebabkan kebocoran sehingga kontrol dan pemeliharaan pada pipa harus rutin dilakukan salah satu contoh-nya adalah pelapisan (*coating*) seperti: *epoxy*, *urethane* dan *galvanisasi*.

Setelah itu penulis melakukan pengecekan ketebalan pipa pada bagian dalam menggunakan metode *thickness gauge*. Dalam pengecekan yang penulis lakukan terdapat suatu masalah yaitu penurunan ketebalan. Ketebalan pipa yang awalnya 20mm berkurang menjadi rata-rata 17mm. Hal ini disebabkan oleh aktifitas pada T-Cone produksi bubur kertas/*pulp*. Dampak dari pengikisan pada T-Cone tersebut pecah/bocor. Sehingga Pengukuran ketebalan pada T-Cone harus sering dilakukan secara rutin agar bisa mengetahui kondisi terbaru pada T-Cone.

Gambar 4.23 menunjukkan hasil pengukuran ketebalan pada bagian Tank Cone yang bisa dilihat nilai yang didapatkan, yaitu 3.38 dan 11.53 yang mana seharusnya 16 mm. Hal tersebut menjelaskan pada suatu titik terdapat perbedaan ketebalan. Data yang diperoleh dari pengukuran ini akan digunakan untuk evaluasi lebih lanjut, seperti penggantian Tank Cone secara menyeluruh .



Gambar : 4.23 Hasil pengukuran ketebalan pipa

Sumber : PT. RAPP

Pada **gambar 4.24** menunjukkan T-Cone yang sudah dilining, pekerjaan ini dilakukan agar T-Cone tersebut tahan dari korosi dan kimia, serta kuat menahan beban produksi bubur kertas/*pulp*. *Lining* menggunakan material FRP yang dilakukan pada bagian luar dan dalam Tank.



Gambar 4.24 Lapisan FRP

Sumber : PT. RAPP

Pada **Gambar 4.25** menunjukkan sebuah pipa logam besar yang terlihat mengalami korosi atau karatan. Kondisi permukaan pipa tampak rusak dan berkarat, dengan beberapa area yang menunjukkan pengelupasan lapisan pelindung. Selain itu, terdapat komponen logam lainnya yang terpasang di pipa tersebut, yang juga tampak terpengaruh oleh karat. Lingkungan sekitar pipa yang lembap atau terpapar cairan korosif yang menyebabkan karat pada logam tersebut.



Gambar : 4.25 korosi T-Cone

Sumber : PT. RAPP

Dibawah ini penjelasan hasil pada **tabel 4.3** hasil pengukuran *Thickness Gauge*, sebagai berikut :

Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran *Thickness Gauge*

MEASUREMENT		Point Measurement (mm)																			Nominal Thick	Minimum Thick	Maximum Thick	Recommendation	PIC	
Part	Position Inspection	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19						
T Cone (Pipe A) DN900(SHC30)	A	17.3	17.5	17.4	17.3	17.6	17.1	17.3	17.6	17.3	17.7	17.4	17.6	17.5	17.2	17.5	17.3	17.0	17.1			15.9	16.9			
	B	17.6	17.6	17.2	17.4	17.3	17.3	17.4	17.5	17.8	17.4	17.6	17.7	17.3	17.4	17.6	17.6	17.5	17.9			16.0	16.9			
	C	17.5	17.2	17.7	17.3	17.4	17.6	17.6	17.9	17.8	17.8	17.5	17.5	17.4	17.4	18.1	17.1	17.0	18.1			17.1	18.6			
	D	17.5	17.8	17.4	17.7	17.1	17.2	17.5	17.4	17.8	17.9	17.8	17.6	17.2	17.3	18.6	17.7	17.3	18.4			17.1	18.1			
	E	17.9	17.3	17.9	17.2	17.2	17.1	17.8			#	#	17.3	17.6	17.4	17.4	18.1	17.2	17.6	17.1		17.2	17.7			
	F	17.3	17.2	17.3	17.2	17.2	17.2	18.7					17.4	17.7	17.5	17.2	17.2	17.7	17.3	17.5		17.1	17.7			
	G	17.2	17.4	17.4	17.3	17.3	17.2				#	#	17.5	17.5	17.7	17.4	17.4	17.4	17.3	17.1		17.1	18.2			
	H	18.0	17.8	17.6	18.2	17.5	17.5				#	#	17.5	17.8	17.2	17.8	17.7	17.2	17.1			17.2	18.0			
	I	17.9	17.9	17.9	17.4	17.4	17.7	17.5			#	#	17.9	17.6	17.4	17.9	17.4	18.0	18.0	17.2		17.5	18.8			
	J	17.8	18.3	18.8	17.6	17.6	17.1	18.7	18.4				17.8				17.5	18.3	17.5	17.5		17.3	18.4			
K	17.6	18.1	17.4	17.4	17.6	17.7	18.3	17.5			#	#				18.4	17.5	17.3			17.4	18.6				
L	17.6	17.9	18.6	17.6	17.5	17.8	18.1	17.8			#	#	17.4				17.4	17.4			17.5	19.4				
M	17.8	17.5	18.8	17.5	17.1	17.4	18.3	17.9			#	#	17.5				17.8	17.6			17.6	18.4				
N	17.7	17.9	18.1	17.7	17.1	17.9	17.6	18.2					17.7	17.8	17.6	18.4	17.7	17.7			17.4	18.7				
OD	17.8	17.8	18.7	17.6	17.1	17.8	17.9	18.4					17.4	17.6	17.6	18.2	17.6	17.7								
T Cone (Pipe B)	A	12.0	12.2	12.3	12.8	13.2						12.4	12.8							Not Find	12.0	13.2				
B	12.1	12.1	12.4	12.5	13.0	12.8	12.4	12.7	12.6	13.0	12.5	12.6	13.0							the	12.1	13.0	Plan to change Pipe	Mechanic support		
C	13.4	13.5	12.9	12.6	12.7	13.0	13.4	12.9	12.5	12.6	12.6	12.6	13.0							drawing	12.4	13.3				
T Cone (Pipe C)	A	17.5	16.9	17.4	17.3	18.4	17.4	17.4	18.8	17.2	16.8	16.5	16.8	17.1	16.8	17.2	16.7			Not Find	16.4	17.5				
B	16.9	16.3	16.9	17.3	17.0	17.7	16.8	16.8	16.8	16.8	17.1	17.0	17.1	16.8	16.8	16.8	16.6			the	16.3	17.7				
DN900(SHC)	C	18.7	18.7	17.1	16.4	16.4	17.5	17.6	16.4	15.8	17.4	17.6	17.1	17.1	16.8	17.8				drawing	16.4	17.8				
T Cone (Pipe D)	A	17.4	13.1	13.0	13.6	13.2	13.2	13.0	14.8	13.1	13.0	13.0	13.5	13.6	13.5	13.1				Not Find	13.0	17.4				
B	12.0	14.4	13.0	13.4	13.6	13.5	13.0	13.4	13.8	13.1	13.0	13.1	13.3	13.4	13.0	13.7				the	12.0	14.4	Plan to change Pipe	Mechanic support		
DN900(SHC)	C	13.4	13.3						13.6	13.8	14.3	13.8								drawing	13.3	14.3				
Cone Bottom	A	14.2	14.8	13.9	13.8	13.3	13.3	13.0	14.9	14.8	14.6	15.0	###	13.5	14.4	14.8	14.3	14.4	14.5	13.5	Not Find	13.3	14.0			
B	14.2	14.8	14.6	14.7	12.8	14.9	13.9	14.0	14.7	14.6	13.3	14.3	12.6	14.7	13.9	14.7	14.6	14.4	14.7	the	12.6	14.9				
Tank	C	13.0	13.0	14.6	14.7	14.9	14.5	14.8	14.8	14.0	14.9	14.3	14.5	14.5	14.8	14.5	14.3	14.3		drawing	14.0	15.2				

a. T cone (Pipa A) DN900(SHC30)

Semua nilai di dapatkan di tabel diatas, yang sudah dilakukan pengukuran *thickness gauge* mendapatkan nilai yang tidak jauh dari nilai awal/standar ketebalan nya. Awal ketebalan T-Cone tersebut ialah 20mm, sedangkan nilai yang didapatkan setelah melakukan pengujian yaitu rata-rata nilai nya diatas 15mm. Berdasarkan perbandingan nilai standar pipa tersebut dapat dikategorikan T-Cone masih bisa untuk melakukan produksi bubuk kertas dan tidak perlu dilakukan pengantian T-Cone. Tetapi harus dilakukan pengecekan secara tepat waktu yang sudah ditentukan, agar tidak terjadi nya hal-hal yang dapat merugikan.

b. T cone (Pipa B) DN 800 (SHC30)

Setelah dilakukan pengukuran ketebalan di titik B, mendapatkan nilai yang sangat jauh menurun dari nilai awal/standar hal tersebut disebabkan oleh “Korosi saragam” : Terjadi secara merata pada seluruh permukaan T-Cone akibat paparan terus menerus terhadap bahan kimia dalam bubur kertas (*pulp*). Pada T-Cone ini kerusakannya sudah terlalu parah dan harus dilakukan pergantian T-Cone.

c. T cone (Pipa C) DN 500 (SHC)

Pengukuran T-Cone Pipa C tidak ditemukan perbedaan ketebalan dari ketebalan standar. Namun, kami merekomendasikan agar kondisi tanki tetap dipantau secara berkala untuk memastikan kinerja optimal proses produksi bubur kertas/*pulp*.

d. T cone (Pipa D) DN 500(SHC)

Pada pengukuran T-Cone pipa D terdapat beberapa titik yang mengalami penurunan ketebalan. Fenomena ini dapat menyebabkan penurunan efisiensi produksi, peningkatan biaya perawatan bahaya risiko kegagalan peralatan yang serius. Hal ini penulis menyarankan untuk melakukan perencanaan penggantian pipa.

e. T-Cone Botom *Tank*

Hasil pengukuran T-Cone *Bottom Tank* menunjukkan adanya beberapa titik korosi pada bagian sambungan las T-cone *tank*. Kerusakan ini berpotensi menyebabkan penurunan kualitas pipa. Tindakan sementara adalah melakukan Lining FRP bagian dalam dan luar. Akan tetapi, T-Cone Bottom Tank harus segera diganti karena sudah memiliki ketebalan 3.8 mm dan 11.53 mm yang dapat dilihat pada **Gambar 4.23**, sedangkan bagian lain ketebalannya masih merata dan sesuai dengan ketebalan standar.

4.5 Kesimpulan dan Saran

4.5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di T cone 431 T004. Dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Kondisi pada pipa T-Cone 431 T004 mengalami karat akibat korosi, *lining* yang rusak dan penipisan pada material pipa.
2. Tingkat Kerusakan *lining* T-Cone 431 T004 lumayan parah, T-cone pipa bagian B harus diganti, T-cone pipa bagian D harus direncanakan untuk penggantian dan T-Cone *Bottom Tank* harus segera diganti.

4.5.2 Saran

Dari kesimpulan diatas penulis memiliki saran untuk melakukan perbaikan sebagai berikut :

1. Lakukan inspeksi menyeluruh pada pipa bubuk kertas untuk mengidentifikasi area mengalami kerusakan paling parah.
2. Segera lakukan pergantian unit pada pipa yang sudah tidak layak digunakan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat penulis ambil selama melakukan kerja praktek di PT. RIAU ANDALAN *PULP AND PAPER* (RAPP) adalah sebagai berikut:

1. Dalam kerja praktek ini, mahasiswa diajarkan bagaimana menjadi seorang pekerja yang bertanggung jawab dan disiplin dalam melaksanakan pekerjaan yang ada di perusahaan terutama di *Departemen Condition Monitoring RPL*.
2. Kerja praktek juga dapat memberikan manfaat yang luas bagi mahasiswa tentang pencegahan dan perbaikan pada *tanki 431 T004 D1 tower fiberrline #1* dengan menggunakan metode *hotspot termography* dan *thickness gauge*, serta mesin-mesin lainnya yang terdapat pada perusahaan.
3. Dapat melatih dan mengembangkan kemampuan atau skill dalam menyelesaikan pekerjaan lapangan.
4. Menjadikan suatu pemikiran sebagai bahan acuan cara bekerja di dunia industri.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat penulis berikan kepada seluruh pekerja yang ada di PT. RIAU ANDALAN *PULP AND PAPER* (RAPP) adalah sebagai berikut :

1. Meningkatkan kerja sama antara tim
2. Kerja sama yang baik akan menghasilkan perbaikan yang baik pada *tanki 431 T004 D1 tower fiberline #1* dengan menggunakan metode *hotspot termography* dan *thickness gauge*.
3. Selalu mengutamakan *Safety first* dalam melaksanakan pekerjaan.

DAFTAR PUSTAKA

APRIL. 2015. “*April Group – Global Pulp and Paper Industry*”,

<https://www.aprilia.com/id/tentang-april>, di akses pada 12 Agustus 2024 pukul 22:50.

Bagavathiappan, S., Lahiri, B. B., Saravanan, T., Philip, J., & Jayakumar, T. (2013). *Infrared thermography for condition monitoring – A review. Infrared Physics & Technology*, 60, 35-55.

Mix, P. E. (2005). *Introduction to Nondestructive Testing: A Training Guide*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

NDT.net. (2005).”*A Brief History of ultrasonic Thickness Measurement.*”

Olympus Corporation. (2017). *Ultrasonic Thickness Gaging*. Waltham, MA: Olympus Corporation.

Politeknik Negeri Bengkalis. 2022. *Panduan_KP_Polbeng*. Bengkalis, di akses pada 20 agustus 2024.

Smith, R. C. (2010). *Thickness Measurement Techniques In Manufacturing*. springer.

Usamentiaga, R., Venegas, P., Guerediaga, J., Vega, L., Molleda, J., & Bulnes, F. G. (2014). *Infrared thermography for temperature measurement and non-destructive testing. Sensors*, 14(7), 12305-12348.

LAMPIRAN

1. Nilai Dari Perusahaan

PENILAIAN DARI PERUSAHAAN KERJA PRAKTEK
PT. RIAU ANDALAN PULP AND PAPER.

Nama : M.SYIHABUDIN AFDDHAL
NIM : 2204211287
Program Studi : Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Politeknik
Negeri Bengkalis

No.	Aspek Penilaian	Bobot	Nilai
1.	Disiplin	20%	93
2.	Tanggung- jawab	25%	90
3.	Penyesuaian diri	10%	90
4.	Hasil Kerja	30%	88
5.	Perilaku secara umum	15%	90
	Total Jumlah (1+2+3+4+5)	100%	90

Keterangan :
Nilai : Kriteria
81 – 100 : Istimewa
71 – 80 : Baik sekali
66 – 70 : Baik
61 – 65 : Cukup Baik
56 – 60 : Cukup

Catatan : Aktif untuk bertanya, jangan segan.
.....
.....
.....

Pangkalan Kerinci, 30 Agustus 2024
Area Head Condition Monitoring RPL
PT. Riau Andalan Pulp and Paper (RAPP)


FERDIAN KUSUMA, MT
NIK. 17-0618 (10053492)

2. Surat Keterangan

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :

Nama : M.SYIHABUDIN AFDHAL
Tempat / Tgl. Lahir : Semukut / 29 Juni 2003
Alamat : Desa Semukut, Kec. Pulau Merbau, Kab.
Kepulauan Meranti, Provinsi. Riau.

Telah melakukan Kerja Praktek pada perusahaan kami, PT. RIAU ANDALAN PULP AND PAPER (RAPP) sejak tanggal 08 Juli 2024 sampai dengan 30 Agustus 2024 sebagai tenaga Kerja Praktek (KP).

Selama bekerja diperusahaan kami, yang bersangkutan telah menunjukkan ketekunan dan kesungguhan bekerja dengan baik.

Surat keterangan ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Demikian disampaikan, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Pangkalan Kerinci, 30 Agustus 2024
Area Head Condition Monitoring RPL
PT. Riau Andalan Pulp and Paper (RAPP)



FERDIAN KUSUMA, MT
NIK. 17-0618 (10053492)