

LAPORAN KERJA PRAKTEK

**PT. RIAU ANDALAN PULP AND PAPER (RAPP)
IDENTIFIKASI KERUSAKAN PADA TANGKI 441T042 *HOT WASH*
WATER TANK DENGAN MENGGUNAKAN *PENETRANT TEST***

Diajukan sebagai syarat kelulusan mata kuliah Kerja Praktek



DICKY ADITYA SIANTURI

NIM. 2204211314

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
JURUSAN TEKNIK MESIN
TEKNIK MESIN PRODUKSI DAN PERAWATAN
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
BENGKALIS – RIAU**

2024

LAPORAN KERJA PRAKTEK

PT. RIAU ANDALAN PULP AND PAPER (RAPP)

**ANALISA KERUSAKAN PADA TANGKI 441T042 *HOT WASH WATER*
TANK DENGAN MENGGUNAKAN *PENETRANT TEST***

Diajukan sebagai syarat kelulusan mata kuliah Kerja Praktek

DICKY ADITYA SIANTURI
NIM. 2204211314

Bengkalis, 30 Agustus 2024

Area 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

ERWEN MARTIANIS, M.T
NIP. 197303172021211003

Disetujui/Disahkan
Ka. Prodi Teknik Mesin Produksi Dan Perawatan



Bambang DH, ST., MT
NIP. 197801302021211004

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang mana atas rahmat dan hidayahNya, sampai detik ini kita masih diberikan kenikmatan, baik berupa nikmat hidup, nikmat umur, nikmat rezeki dan nikmat kesehatan sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan Kerja Praktek (KP) di PT. Riau Andalan Pulp and Paper (RAPP) ini dengan baik dan tepat waktu sebagaimana mestinya

Kerja Praktek (KP) merupakan salah satu syarat untuk memenuhi satu persyaratan kurikulum pada Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Jurusan Teknik Mesin di Politeknik Negeri Bengkalis, sebagai proses pemahaman dan pengaplikasian atas seluruh ilmu pengetahuan yang telah diperoleh penulis.

Selama menjalani kerja praktek, penulis mendapat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan ucapan terima kasih kepada:

1. Orang tua tercinta yang telah menjaga, merawat dan memberi dukungan kepada penulis sampai saat ini, yang mendoakan tiada hentinya.
2. Bapak Jhony Custer, M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Bengkalis.
3. Bapak Ibnu Hajar, S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
4. Bapak Bambang Dwi Haripriadi, S.T., M.T selaku Ketua Prodi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi Dan Perawatan.
5. Bapak Erwen Martianis, M.T selaku Pembimbing Kerja Praktek.
6. Bapak-bapak Dan Ibu Dosen Teknik Mesin.
7. Bapak Ferdian Kusuma, M.T selaku Pembimbing Lapangan dan *Area Head Condition Monitoring* Riau Pulp.
8. Seluruh karyawan yang berada di *Condition Monitoring* Riau Pulp PT. RAPP yang telah membantu penulis dalam kegiatan kerja praktek ini.
9. Bapak Tengku Kespandiar, S.T., M.M selaku Humas PT.RAPP.
10. Bapak Tata Haira, selaku Humas PT.RAPP.

11. Teman-teman seperjuangan selama Kerja Praktek.
12. Julya Mahrani yang telah membantu penulis dalam penulisan laporan Kerja Praktek.
13. Semua pihak yang telah membantu penulis, baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penulisan laporan ini.
14. Semua teman-teman yang tidak bisa di sebutkan satu per satu.

Laporan kerja praktek ini disusun sedemikian rupa dengan dasar ilmu perkuliahan dan juga berdasarkan pengalaman langsung di PT. Riau Andalan Pulp and Paper (RAPP)

Penulis menyadari bahwa laporan kerja praktek (KP) ini masih jauh dari kesempurnaan, maka dari itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun guna menambah kesempurnaan laporan ini pada masa yang akan datang. Semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua. Atas perhatian dan waktunya penulis ucapkan terimakasih.

Bengkalis, 30 Agustus 2024
Penulis

DICKY ADITYA SIANTURI
NIM. 2204211314

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Kerja Praktek	3
1.3 Manfaat Kerja Praktek	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II PROFIL PERUSAHAAN	6
2.1 Sejarah PT. Riau Andalan Pulp And Paper (RAPP).....	6
2.2 Visi Dan Misi Perusahaan.....	9
2.1.1 Visi Perusahaan.....	9
2.1.2 Misi Perusahaan	9
2.3 Struktur Organisasi PT. Riau Pulp And Paper	9
2.4 Ruang Lingkup Perusahaan	12
BAB III DESKRIPSI KEGIATAN SELAMA KERJA PRAKTEK.....	15
3.1 Spesifikasi Tugas Kegiatan Kerja Praktek (KP)	15
3.2 Target Yang Diharapkan.....	19
3.3 Perangkat Yang Digunakan	20
3.4 Data-data Yang Diperlukan	29

3.5	Dokumen dan File Yang Dihasilkan	29
3.6	Kendala Yang Didapatkan Penulis	30
3.7	Hal-hal Yang Dianggap Perlu	30
BAB IV IDENTIFIKASI KERUSAKAN PADA TANGKI 441T042 HOT		
WASH WATER MENGGUNAKAN <i>PENETRANT TEST</i> 31		
4.1	Pendahuluan.....	31
4.1.1	Latar Belakang	31
4.1.2	Rumusan Masalah.....	33
4.1.3	Tujuan	33
4.2	Landasan Teori.....	33
4.2.1	<i>Storage Tank</i>	33
4.2.2	Jenis-jenis <i>Storage Tank</i>	35
4.2.3	<i>Non-Destructive Test</i> (NDT).....	40
4.2.4	Jenis-jenis Cacat Las.....	47
4.2.5	Kelebihan Dan Kekurangan <i>Penetrant Test</i>	52
4.3	Metodologi.....	54
4.3.1	Tangki 441T042.....	54
4.3.2	<i>Penetrant Test</i>	58
4.3.2.1	Alat Dan Bahan.....	59
4.3.2.2	Prosedur	61
4.3.2.2.1	<i>Penetrant Test</i>	61
4.3.2.2.2	<i>Visual Test</i>	63
4.3.2.2.3	<i>Hydrotest</i>	65
4.4	Pembahasan.....	67
4.4.1	<i>Penetrant Test</i>	67
4.4.2	<i>Visual Inspection</i>	68
4.4.3	<i>Hydrotest</i>	68

4.5	Kesimpulan Dan Saran.....	70
4.5.1	Kesimpulan	70
4.5.2	Saran	70
BAB V	PENUTUP	71
5.1	Kesimpulan	71
5.2	Saran	71
DAFTAR PUSTAKA		72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo <i>Royal April Eagle</i>	10
Gambar 2. 3 Logo April.....	10
Gambar 2. 4 Diagram Anak Perusahaan RGE.....	12
Gambar 2. 5 Struktur Organisasi <i>Conditioning</i>	12
Gambar 2. 6 Pabrik PT. RAPP.....	13
Gambar 2. 7 Hutan Tanaman Industri (HTI) PT. RAPP.....	13
Gambar 3. 1 <i>Thermograph</i>	20
Gambar 3. 2 <i>Stroboscope</i>	21
Gambar 3. 3 ALat Pengukur Frekuensi V-Belt.....	22
Gambar 3. 4 <i>Cleaner, Penetrant & Developer</i>	22
Gambar 3. 5 SKF <i>Microlog Analyzer GX</i>	23
Gambar 3. 6 Sensor <i>Microlog</i>	23
Gambar 3. 7 Helmet.....	24
Gambar 3. 8 Pelindung Wajah.....	24
Gambar 3. 9 <i>Ear Plug</i>	25
Gambar 3. 10 <i>Respirator</i>	25
Gambar 3. 11 Baju Praktek Kerja.....	25
Gambar 3. 12 <i>safety Body Harness</i>	26
Gambar 3. 13 Sarung Tangan.....	26
Gambar 3. 14 Sepatu <i>Safety</i>	27
Gambar 3. 15 <i>Easy-Laser XT770</i>	27
Gambar 3. 16 <i>Parallel Misalignment</i>	28
Gambar 3. 17 <i>Angular Misalignment</i>	28
Gambar 3. 18 <i>Shim Plate</i>	28
Gambar 4. 1 <i>Visual Testing</i>	41
Gambar 4. 2 <i>Penetrant Test</i>	41
Gambar 4. 3 <i>Magnetic Particle Testing</i>	42
Gambar 4. 4 <i>Ultrasonic Testing</i>	42

Gambar 4. 5 <i>Radiography Testing</i>	43
Gambar 4. 6 <i>Eddy Current Testing</i>	43
Gambar 4. 7 <i>Acoustic Emission Testing</i>	44
Gambar 4. 8 <i>Thermographic Testing</i>	44
Gambar 4. 9 <i>Leak Testing</i>	44
Gambar 4. 10 <i>Electromagnetic Testing</i>	45
Gambar 4. 11 <i>Vibration Analysis</i>	45
Gambar 4. 12 <i>Holography</i>	46
Gambar 4. 13 <i>Neutron Radiography</i>	46
Gambar 4. 14 <i>Guide Wave Testing</i>	46
Gambar 4. 15 <i>Phased Array Ultrasonic Testing</i>	47
Gambar 4. 16 Cacat <i>Crack</i>	48
Gambar 4. 17 Cacat <i>Porosity</i>	48
Gambar 4. 18 Cacat <i>Slag Inclusion</i>	48
Gambar 4. 19 Cacat <i>Lack Of Fusion</i>	49
Gambar 4. 20 Cacat <i>Penetration</i>	49
Gambar 4. 21 Cacat <i>Undercut</i>	49
Gambar 4. 22 Cacat <i>Overlap</i>	50
Gambar 4. 23 Cacat <i>Excess Penetration</i>	50
Gambar 4. 24 Cacat <i>Burn Throught</i>	50
Gambar 4. 25 Cacat <i>Spatter</i>	51
Gambar 4. 26 Cacat <i>Misalignment</i>	51
Gambar 4. 27 Cacat <i>Distortion</i>	51
Gambar 4. 28 Cacat <i>Tungsten Inclusion</i>	52
Gambar 4. 29 Cacat <i>Arc Strike</i>	52
Gambar 4. 30 Spesifikasi 441T042.....	55
Gambar 4. 31 Tangki 441T042 <i>Hot Wash Water</i>	56
Gambar 4. 32 Sketsa Kerja Tangki 441T042.....	58
Gambar 4. 33 <i>Red Penetrant</i>	59
Gambar 4. 34 <i>Cleaner/Remover</i>	59

Gambar 4. 35 <i>Developer</i>	60
Gambar 4. 36 Kuas.....	60
Gambar 4. 37 Kain Lap	60
Gambar 4. 38 Lampu UV	61
Gambar 4. 39 Proses <i>Penetrant Test</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 40 Kebocoran Tangki	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 41 <i>Penetrant Test</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 42 Pengelasan Ulang Tangki.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 43 Contoh <i>Visual Inspection</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 44 Inspeksi <i>Hydrotest</i>	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sejarah Singkat Perusahaan	8
Tabel 3.1 Kegiatan Harian Minggu Pertama.....	15
Tabel 3.2 Kegiatan Harian Minggu Kedua	15
Tabel 3.3 Kegiatan Harian Minggu Ketiga	16
Tabel 3. 4 Kegiatan Harian Minggu Keempat	17
Tabel 3. 5 Kegiatan Harian Minggu Kelima.....	17
Tabel 3. 6 Kegiatan Harian Minggu Keenam	18
Tabel 3. 7 Kegiatan Harian Minggu Ketujuh.....	18
Tabel 3. 8 Kegiatan Harian Minggu Kedelapan.....	19

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era globalisasi dan perkembangan teknologi yang pesat, dunia kerja mengalami perubahan yang signifikan. Perusahaan dan organisasi saat ini membutuhkan tenaga kerja yang tidak hanya memiliki pengetahuan teoritis, tetapi juga keterampilan praktis dan kemampuan adaptasi yang tinggi. Hal ini menciptakan tantangan bagi institusi pendidikan tinggi untuk mempersiapkan lulusannya agar mampu bersaing di pasar kerja yang semakin kompetitif.

Dalam konteks Politeknik Negeri Bengkalis, khususnya jurusan Teknik Mesin program studi D-IV Teknik Mesin Produksi & Perawatan, tantangan ini menjadi semakin relevan. Sebagai institusi vokasi, Politeknik Negeri Bengkalis memiliki fokus untuk menghasilkan lulusan yang siap kerja dan memiliki keahlian praktis yang kuat. Program studi D-IV Teknik Mesin Produksi & Perawatan dirancang untuk memenuhi kebutuhan industri akan tenaga ahli di bidang produksi dan perawatan mesin.

Salah satu upaya untuk menjawab tantangan tersebut adalah melalui program kerja praktek. Bagi mahasiswa Teknik Mesin Produksi & Perawatan, kerja praktek menjadi sarana yang sangat penting untuk mengaplikasikan pengetahuan teoritis mereka tentang desain, manufaktur, dan perawatan mesin ke dalam situasi kerja nyata. Program ini memungkinkan mahasiswa untuk terjun langsung ke dalam lingkungan industri, mengoperasikan peralatan modern, dan terlibat dalam proyek-proyek aktual yang berkaitan dengan produksi dan perawatan mesin.

Kerja praktek menjadi semakin krusial mengingat pesatnya perkembangan teknologi dalam industri manufaktur dan perawatan mesin. Mahasiswa berkesempatan untuk mempelajari teknologi terbaru yang mungkin belum tercakup dalam kurikulum, seperti penerapan *Industry 4.0*, penggunaan sensor

canggih dalam perawatan prediktif, atau implementasi sistem manufaktur terintegrasi komputer (CIM).

Selain itu, program ini juga membantu mahasiswa mengembangkan *soft skills* yang sangat dihargai dalam industri teknik mesin, seperti kemampuan bekerja dalam tim multidisiplin, komunikasi teknis, manajemen proyek, dan pemecahan masalah dalam konteks industri nyata. Keterampilan-keterampilan ini melengkapi keahlian teknis yang telah diperoleh di kampus.

Dari perspektif industri di sekitar Bengkalis dan wilayah Riau secara umum, program kerja praktek ini juga memberikan manfaat. Perusahaan-perusahaan di sektor minyak dan gas, manufaktur, atau industri berat lainnya mendapat kesempatan untuk menilai potensi calon karyawan, memberikan kontribusi pada pengembangan sumber daya manusia lokal, serta memperoleh ide-ide inovatif dari mahasiswa yang telah dibekali pengetahuan terkini di bidang teknik mesin.

Mengingat pentingnya program ini, Politeknik Negeri Bengkalis menjadikan kerja praktek sebagai bagian integral dari kurikulum program studi D-IV Teknik Mesin Produksi & Perawatan. Hal ini mencerminkan komitmen institusi untuk menghasilkan lulusan yang tidak hanya cakap secara akademis, tetapi juga siap menghadapi tuntutan industri teknik mesin modern, baik di tingkat lokal, nasional, maupun internasional.

Lebih jauh lagi, Kerja Praktek ini juga membuka peluang bagi Politeknik Negeri Bengkalis untuk memperkuat hubungan kerjasama dengan industri. Umpan balik dari perusahaan terkait kinerja mahasiswa selama Kerja Praktek dapat menjadi masukan berharga bagi institusi dalam mengembangkan dan menyesuaikan kurikulum agar lebih relevan dengan kebutuhan industri.

Dengan demikian, Kerja Praktek di PT Riau Andalan Pulp and Paper, khususnya dalam pengujian penetrant pada tangki 441T042 *Hot Wash Water Tank*, menjadi langkah strategis dalam upaya menghasilkan lulusan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan yang kompeten, berwawasan luas, dan siap menghadapi tantangan di dunia industri.

1.2 Tujuan Kerja Praktek

Penulisan Laporan Kerja Praktek diselenggarakan untuk tujuan-tujuan berikut:

1. Memenuhi beban satuan kredit semester (SKS) sebagai syarat kelulusan di program studi D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Politeknik Negeri Bengkalis.
2. Memberikan kesempatan kepada penulis untuk menerapkan pengetahuan teoritis yang diperoleh di kampus ke dalam situasi kerja nyata di industri, khususnya dalam bidang produksi dan perawatan mesin.
3. Mengembangkan keterampilan teknis mahasiswa melalui pengalaman langsung mengoperasikan peralatan modern, menangani proyek-proyek aktual, dan memecahkan masalah teknis dalam lingkungan industri.
4. Memperluas wawasan mahasiswa tentang struktur organisasi, proses bisnis, manajemen proyek, dan aspek-aspek operasional lainnya dalam industri teknik mesin.
5. Mengembangkan *Soft Skills*: Meningkatkan kemampuan non-teknis mahasiswa seperti komunikasi profesional, kerja tim, adaptabilitas, dan etika kerja yang sangat diperlukan dalam lingkungan industri.
6. Memberikan peluang bagi mahasiswa untuk membangun koneksi dengan para profesional di industri, yang dapat bermanfaat untuk pengembangan karir di masa depan.
7. Mendapatkan bimbingan secara langsung dari pihak perusahaan khususnya oleh tenaga-tenaga ahli.

1.3 Manfaat Kerja Praktek

1. Mahasiswa:
 - a. Membuka kesempatan bagi para mahasiswa untuk melihat teori yang telah didapatkan di bangku perkuliahan kedalam dunia industri
 - b. Mengembangkan keterampilan teknis mahasiswa melalui pengalaman langsung mengoperasikan peralatan modern
 - c. Memperluas wawasan mahasiswa tentang struktur organisasi, proses bisnis, manajemen proyek dan aspek-aspek operasional lainnya.

- d. Mengembangkan *soft skill* dan *hard skill* mahasiswa
- 2. Perguruan Tinggi
 - a. Memperoleh saran dan masukan tentang permasalahan yang sesungguhnya tentang dunia industri
 - b. Menjalin kerjasama dengan dunia industri yang bermanfaat sebagai ajang promosi Politeknik Negeri Bengkalis sebagai penyelenggara pendidikan
- 3. Perusahaan
 - a. Perusahaan dapat memanfaatkan tenaga dan pengetahuan mahasiswa untuk melaksanakan tugas-tugas operasional dan juga mengatasi permasalahan di perusahaan.

1.4 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan kegiatan Kerja Praktek dan memastikan pencapaian tujuan yang efektif, beberapa batasan masalah ditetapkan sebagai berikut:

1. Kegiatan Kerja Praktek hanya di satu perusahaan/industri yang telah disetujui oleh pihak Politeknik Negeri Bengkalis
2. Kegiatan Kerja Praktek dilaksanakan selama periode waktu yang telah ditetapkan oleh program studi.
3. Fokus kegiatan Kerja Praktek dibatasi pada bidang yang relevan dengan program studi D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, khususnya pada aspek produksi dan perawatan mesin di perusahaan terkait.
4. Laporan Kerja Praktek dibatasi pada kegiatan yang dilakukan selama periode Kerja Praktek dan tidak mencakup informasi histori atau rencana masa depan perusahaan yang bersifat rahasia.
5. Implementasi solusi atau rekomendasi yang diusulkan mahasiswa terbatas pada persetujuan dan kebijakan perusahaan.

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan kerja Praktek disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

- a. BAB I: PENDAHULUAN, bab ini berisi latar belakang pelaksanaan Kerja Praktek, tujuan, dan manfaat. Bab ini memberikan gambaran umum tentang keseluruhan isi laporan.

- b. BAB II: GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN, bab ini menjelaskan profil perusahaan tempat Kerja Praktek dilaksanakan, meliputi sejarah singkat, visi dan misi, struktur organisasi, serta produk atau jasa yang dihasilkan. Bab ini juga mendeskripsikan departemen atau divis tempat mahasiswa ditempatkan.
- c. BAB III: DESKRIPSI KEGIATAN KERJA PRAKTEK, bab ini menyajikan aktifitas yang dilakukan selama menjalani kegiatan kerja praktek.
- d. BAB IV: ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN, bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam menganalisa masalah yang terjadi pada tangki dan menyelesaikan masalah yang terjadi pada tangki tersebut..
- e. BAB V: PENUTUP, bab ini berisi kesimpulan dari keseluruhan pengalaman Kerja Praktek dan saran-saran, baik untuk perusahaan maupun untuk program studi.
- f. DAFTAR PUSTAKA, bagian ini mencantumkan semua referensi yang digunakan dalam penulisan laporan.
- g. LAMPIRAN, bagian ini memuat dokumen-dokumen pendukung yang tidak dimuat dalam bab-bab sebelumnya.

BAB II

PROFIL PERUSAHAAN

2.1 Sejarah 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. PT Riau Andalan Pulp and Paper berkedudukan di Jakarta pada tahun 1989. Perusahaan Riau pulp and Paper ini berdiri pada awal tahun 1992, dimana pada saat itu dilakukan survei 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.

PT. 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 ClO₂, Cl₂.

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*.

PT. Riau Andalan Pulp and Paper yang bergerak dalam bidang usaha produksi *pulp* (bubur kertas) dan *paper* (kertas) yang memiliki 4 anak perusahaan, yaitu :

1. Riau Fiber, unit bisnis yang bergerak dalam penyediaan bahan baku kayu.
2. Riau Pulp, unit bisnis yang bergerak dalam memproduksi pulp (bubur kertas)
3. Riau Andalan Kertas (RAK), unit bisnis yang bergerak dalam memproduksi kertas.
4. Riau Prima Energi (RPE), unit bisnis yang bergerak dalam menghasilkan energi listrik.

Bahan baku proses pembuatan pulp Pabrik Riau Pulp adalah kayu yang berasal dari kayu tanaman akasia yang bernama *Acasiamangium* dan *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 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.

Pulp yang dihasilkan didistribusikan 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% kekawasan Eropa, 15% untuk Timur Tengah dan sisanya 15% ke Indonesia.

Tabel 2.1 Sejarah Singkat Perusahaan

1973	Didirikan industri kayu lapis (RCMI/RGE)
1991	Dimulai pembangunan pabrik PT. RAPP
1993	Pabrik PT. RAPP selesai dibangun Pengembangan perkebunan skala besar dimulai
1994	<i>Running test</i> pabrik PT. RAPP Produksi <i>pulp</i> pertama kali APRIL dibentuk
1995	Pembangunan pabrik secara komersial mulai didirikan Produksi <i>pulp</i> secara komersial dimulai
1996	Survei pabrik kertas
1997	Pabrik kertas mulai beroperasi
1998	Produksi kertas secara komersial dimulai Kapasitas produksi kertas mencapai 350 ribu ton pertahun
1999	Penyelesaian <i>pulp line 2</i> , fasa I & III Ekspansi kapasitas produksi <i>pulp</i> mencapai 850 ribu ton
2000	Beralih ke sistem tanam tebang Meraih sertifikat ISO 9001 untuk sistem manajemen mutu
2001	Semua fiber perkebunan milik APRIL telah memperoleh ISO 14001 dari <i>SGS Yarsef International Certification Services</i>
2002	Meraih sertifikat ISO 14001 untuk sistem manajemen lingkungan
2005	<i>Launching PAPEROne™</i>
2006	Meraih sertifikat OHSAS 18001 untuk K3 operasi pabrik Mendapat penghargaan sertifikasi dari Lembaga Ekolabel Indonesia (LEI) untuk pemenuhan standar Pengelolaan Hutan Tanaman Lestari (PHTL)
2007	Kerjasama pabrik Asia pertama dengan <i>ColorLok Technology</i>
2008	Pengenalan improvisasi pada <i>packaging PAPEROne™</i>
2009	Menerima <i>CSR Recognition Award</i> dari <i>Singapore Compost and United Nations Global Compost</i>
2011	Produksi <i>pulp</i> mencapai 2,45 juta ton
2013	Meraih sertifikat SNI Marking untuk percetakan kertas dari PAPICs
2016	Tidak menggunakan MHW lagi, <i>running full acacia</i> .

Tabel 2.1 Sejarah Singkat Perusahaan

(Sumber: www.aprilasia.com)

2.2 Visi Dan Misi Perusahaan

2.1.1 Visi Perusahaan:

Menjadi perusahaan pulp dan kertas berskala dunia dengan manajemen dan kinerja terbaik, berkelanjutan, dan menjadi pilihan utama konsumen maupun karyawan.

2.1.2 Misi Perusahaan:

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. Riau Pulp And Paper

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 2.2 Logo Royal April Eagle

(Sumber : www.aprilasia.com)



Gambar 2. 1 Logo April

(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 tanggung jawabnya adalah mengkoordinir :

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

5. *Technical Manager*

Tugas dan tanggung jawabnya adalah mengkoordinir :

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

6. *Production Manager*

Tugas dan tanggung jawabnya adalah mengkoordinir :

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

7. *Maintenance Manager*

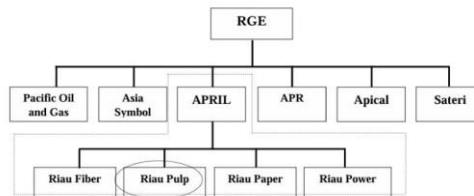
Tugas dan tanggung jawab nya adalah mengkoordinir:

- 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 di areanya, 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.

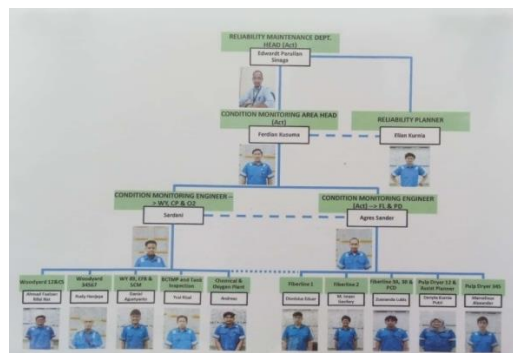
Di bawah RGE terdapat beberapa anak perusahaan dengan skema dibawah ini:



Gambar 2. 2 Diagram Anak Perusahaan RGE

(Sumber: www.aprilasia.com)

Penulis ditempatkan di *Reliability Department Section Condition Monitoring*. Struktur organisasi dapat dilihat pada skema dibawah ini :



Gambar 2. 3 Struktur Organisasi *Conditioning*

(Sumber : PT. RAPP)

2.4 Ruang Lingkup Perusahaan

Pangkalan Kerinci, Kabupaten Pelalawan yang berjarak sekitar 75 km dari Pekanbaru, ibukota provinsi Riau, sedangkan kantor pusat dan urusan administrasi serta kerja sama 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. 4 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 *Mix Hard Wood* (MHW) mulai digantikan dengan kayu hasil tanam yaitu jenis Akasia. Akasia yang ditanam yaitu Akasia *Mangium*, Akasia *Crassicarpa* dan *Eucaliptus*.



Gambar 2. 5 Hutan Tanaman Industri (HTI) PT. RAPP

(Sumber : www.aprilasia.com)

PT. RAPP 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.

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 SELAMA KERJA PRAKTEK

3.1 Spesifikasi Tugas Kegiatan Kerja Praktek (KP)

Dalam pelaksanaan kerja praktek di PT. Riau Andalan Pulp and Paper selama kurang lebih dua bulan, terhitung mulai dari tanggal 08 Juli 2024 sampai dengan 30 Agustus 2024. Kegiatan yang penulis laksanakan secara rutin di *Condition Monitoring, yaitu V-belt Tension, Coupling and V-belt Visual Inspection, Flange Management Instrument and Mechanical, Shaft Alignment, Penetrant, Gearbox Inspection, Vibration Analysis Bearing, Preventive Maintenance Screw Chip & Hydraulic*. Secara terperinci pekerjaan/kegiatan yang telah penulis laksanakan selama kerja praktek dapat dilihat pada tabel 3.1 – 3.8.

Tabel 3.1 Kegiatan Harian Minggu Pertama

No	Hari/Tanggal	Kegiatan
1	Senin, 08 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none"> Kami mengikuti kegiatan pembekalan <i>safety induction</i> di pos 2 PT.RAPP
2	Selasa, 09 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none"> Kami berkumpul di ALI untuk penentuan tempat magang kami
3	Rabu, 10 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none"> Masih berada di ALI untuk penentuan tempat magang kami
4	Kamis, 11 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none"> Kami di berangkatkan ke mill untuk pengenalan tempat kami nantinya
5	Jumat, 12 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none"> Tidak masuk karena sakit
6	Sabtu, 13 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none"> Off
7	Minggu, 14 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none"> Off

Tabel 3.2 Kegiatan Harian Minggu Kedua

No	Hari/Tanggal	Kegiatan
----	--------------	----------

1	Senin, 15 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Kami melakukan kegiatan pagi terlebih dahulu di kantor • Saya melakukan pengambilan data vibrasi motor pada daerah <i>fiberline 2</i>
2	Selasa, 16 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Kami melakukan kegiatan pagi terlebih dahulu di kantor • Saya melakukan pengambilan data vibrasi motor pada daerah <i>fiberline 2</i>
3	Rabu, 17 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Kami melakukan <i>briefing</i> pagi terlebih dahulu • Saya diajak berkeliling melihat lokasi lain yang terdapat di daerah <i>fiberline 2</i>
4	Kamis, 18 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Kami melakukan <i>briefing</i> pagi terlebih dahulu • Saya melakukan pengambilan data vibrasi motor pada daerah <i>fiberline 2</i>
5	Jumat, 19 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Kami melakukan <i>briefing</i> pagi terlebih dahulu • Saya melakukan pengambilan data vibrasi pada daerah <i>fiberline 2</i>
6	Sabtu, 20 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Kami melakukan <i>briefing</i> pagi terlebih dahulu • Saya melakukan pengambilan data <i>thickness</i> di daerah <i>fiberline 2</i>
7	Minggu, 21 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Off

Tabel 3.3 Kegiatan Harian Minggu Ketiga

1	Hari/Tanggal	Kegiatan
2	Senin, 22 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Kami melakukan <i>briefing</i> pagi terlebih dahulu • Saya melakukan inspeksi <i>penetrant test</i> pada weldingan pipa daerah <i>fiberline 2</i>
3	Selasa, 23 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Kami melakukan <i>briefing</i> pagi terlebih dahulu • Saya melakukan pengambilan data <i>thickness</i> bersama mentor
4	Rabu, 24 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Kami melakukan <i>briefing</i> pagi terlebih dahulu • Saya melakukan pengambilan data <i>thickness</i> di daerah cp
5	Kamis, 25 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak masuk karena sakit
6	Jumat, 26 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Kami melakukan <i>briefing</i> pagi terlebih dahulu • Saya melakukan pengambilan data <i>thickness</i>

7	Sabtu, 27 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Off
8	Minggu, 28 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Off

Tabel 3. 4 Kegiatan Harian Minggu Keempat

No	Hari/Tanggal	Kegiatan
1	Senin, 29 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Kami melakukan <i>briefing</i> pagi terlebih dahulu • Saya melakukan pengambilan data vibrasi pada daerah cp
2	Selasa, 30 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Kami melakukan <i>briefing</i> pagi terlebih dahulu • Saya melakukan pengambilan data vibrasi didaerah <i>fiberline 2</i>
3	Rabu, 31 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Kami melakukan <i>briefing</i> pagi terlebih dahulu • Saya melakukan pengambilan data vibrasi didaerah <i>fiberline 2</i>
4	Kamis, 1 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Kami melakukan <i>briefing</i> pagi terlebih dahulu • Saya melakukan <i>penetrant test</i> pada daerah <i>fiberline 2</i>
5	Jumat, 2 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Kami melakukan <i>briefing</i> pagi terlebih dahulu • Saya melakukan <i>penetrant test</i> pada tangki 441T042
6	Sabtu, 3 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Pembuatan laporan kp
7	Minggu, 4 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Off

Tabel 3. 5 Kegiatan Harian Minggu Kelima

No	Hari/Tanggal	Kegiatan
1	Senin, 5 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Pembuatan laporan kp
2	Selasa, 6 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Pembuatan laporan kp

3	Rabu, 7 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Izin
4	Kamis, 8 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Kami melakukan <i>briefing</i> pagi terlebih dahulu • Saya melakukan <i>penetrant test</i> pada daerah <i>fiberline 2</i>
5	Jumat, 9 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Pembuatan laporan kp
6	Sabtu, 10 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Pembuatan laporan kp
7	Minggu, 11 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Off

Tabel 3. 6 Kegiatan Harian Minggu Keenam

No	Hari/Tanggal	Kegiatan
1	Senin, 12 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Kami melakukan <i>briefing</i> pagi terlebih dahulu • Saya melakukan pengambilan data vibrasi di <i>fiberline 2</i>
2	Selasa, 13 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Kami melakukan <i>briefing</i> pagi terlebih dahulu • Saya mengikuti presentasi dari pihak SKF
3	Rabu, 14 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Kami melakukan <i>briefing</i> pagi terlebih dahulu • Saya mengikuti praktek <i>balance</i> dari pihak SKF
4	Kamis, 15 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Saya tidak mengikuti <i>briefing</i> dikarenakan terlambat • Saya melakukan pengambilan data vibrasi di <i>fiberline 2</i>
5	Jumat, 16 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Pembuatan laporan kp
6	Sabtu, 17 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Off
7	Minggu, 18 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Off

Tabel 3. 7 Kegiatan Harian Minggu Ketujuh

No	Hari/Tanggal	Kegiatan
1	Senin, 19 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Pembuatan laporan kp
2	Selasa, 20 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Pembuatan laporan kp
3	Rabu, 21 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Kami melakukan <i>briefing</i> pagi seperti biasa • Pengecekan suhu motor di <i>Fiberline 3b</i>
4	Kamis, 22 Agustus	<ul style="list-style-type: none"> • Kami tidak masuk karena mendapatkan

	2024	kunjungan dari dosen politeknik negeri bengkalis
5	Jumat, 23 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Izin pembuatan laporan kp
6	Sabtu, 24 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Off
7	Minggu, 25 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Off

Tabel 3. 8 Kegiatan Harian Minggu Kedelapan

No	Hari/Tanggal	Kegiatan
1	Senin, 26 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak mengikuti <i>briefing</i> karena terlambat • Pengecekan revisi laporan KP
2	Selasa, 27 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Kami melakukan <i>briefing</i> pagi seperti biasa • Kami melakukan training COMO di ALI
3	Rabu, 28 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Kami melakukan <i>briefing</i> pagi dikantor • Melanjutkan perbaikan revisi laporan kp • Pemeriksaan laporan kp
4	Kamis, 29 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak masuk
5	Jumat, 30 Agustus 2024	<ul style="list-style-type: none"> • Kami melanjutkan pembuatan laporan harian pada form 9

3.2 Target Yang Diharapkan

Di era globalisasi yang semakin maju dan berkembangnya teknologi saat ini, maka banyak mesin – mesin yang menggantikan tenaga manusia, sehingga persaingan manusia sangatlah ketat, baik dibidang perdagangan maupun industri. Kebutuhan tenaga manusia tetap diperlukan sebagai operator ataupun sebagai *maintenance* untuk memperbaiki kerusakan mesin tersebut, oleh sebab itu setiap orang harus memiliki bekal keahlian dalam bidang tertentu, baik *hard skill* maupun *soft skill*. Adapun target yang diharapkan dari kerja praktik ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui sistem kerja di perusahaan tersebut.
2. Menegakkan disiplin saat jam kerja.

3. Dapat menerapkan ilmu yang telah didapat di bangku perkuliahan di lapangan kerja.
4. Dapat menyelesaikan pekerjaan dengan baik sesuai dengan *standart* yang telah ditentukan.
5. Mengetahui kendala-kendala yang terjadi, proses penyelesaiannya dan mengimplementasikan di dunia kerja.

3.3 Perangkat Yang Digunakan

Selama mahasiswa melaksanakan kerja praktek, mahasiswa dapat menerapkan ilmu yang telah dibekali dari Politeknik Negeri Bengkalis sekaligus membantu pekerjaan karyawan. Dalam hal ini mahasiswa dalam melakukan pekerjaan pemeliharaan dan perawatan banyak menggunakan peralatan untuk membantu pekerjaan yang diberikan. Diantara perangkat yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. *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.



Gambar 3. 1 *Thermograph*

(Sumber : Como RPL Office, PT. RAPP)

2. *Stroboscope*

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 3.2.



Gambar 3. 2 Stroboscope

(Sumber : Como RPL Office, PT. RAPP)

3. 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 *orange* 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 3.3.



Gambar 3. 3 ALat Pengukur Frekuensi V-Belt

(Sumber : Como RPL Office, PT. RAPP)

4. *Liquid Penetrant Test*

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 3.4.



Gambar 3. 4 Cleaner, Penetrant & Developer

(Sumber : Como RPL Office, PT. RAPP)

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.



Gambar 3. 5 SKF Microlog Analyzer GX

(Sumber : <https://skf.com>)

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.



Gambar 3. 6 Sensor Microlog

(Sumber : Como RPL Office, PT. RAPP)

6. Alat Pelindung Diri (APD)

a. 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 3.7.



Gambar 3. 7 Helmet

(Sumber : Como RPL Office, PT. RAPP)

b. 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 (di 24 laboratorium 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 3.8.



Gambar 3. 8 Pelindung Wajah

(Sumber : <https://tokopedia.com>)

c. 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 3.9.



Gambar 3. 9 Ear Plug

(Sumber : Como RPL Office, PT. RAPP)

d. Masker (*Respirator*)

Masker sebagai penyaring udara yang dihirup saat bekerja ditempat yang kualitas udaranya buruk. Bentuk dari *respirator* dapat dilihat pada gambar 3.10



Gambar 3. 10 Respirator

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

e. Baju Pelindung

Baju praktek kerja sebagai pelindung badan dari panas mesin dan benda tajam. Bentuk dari baju pelindung dapat dilihat pada gambar 3.11.



Gambar 3. 11 Baju Praktek Kerja

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

f. *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 3.12.



Gambar 3. 12 *safety Body Harness*

(Sumber : <https://bilibli.com>)

g. Sarung Tangan (*Gloves*)

Sarung tangan sebagai pelindung tangan dari panas mesin dan kotoran oli mesin. Bentuk *visual* dari sarung tangan dapat dilihat pada gambar 3.13.



Gambar 3. 13 Sarung Tangan

(Sumber : Como RPL Office, PT. RAPP)

h. 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 3.14.



Gambar 3. 14 Sepatu Safety

(Sumber : <https://bukalapak.com>)

7. *Easy-Laser*

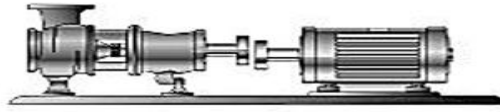
Easy-Laser adalah alat yang digunakan untuk *Shaft Alignment*, kadang kala juga dikenal sebagai “*coupling alignment*”, adalah proses untuk membuat dua atau lebih poros yang berotasi menjadi segaris, atau rata dalam sebuah garis lurus, baik secara *horizontal* maupun *vertical*. Kebanyakan mesin yang berotasi sangat rentan untuk mengalami ketidakrataan. Ketidakrataan poros sangatlah memengaruhi siklus mesin. Bentuk dari *Easy-Laser* dapat dilihat pada gambar 3.15.



Gambar 3. 15 Easy-Laser XT770

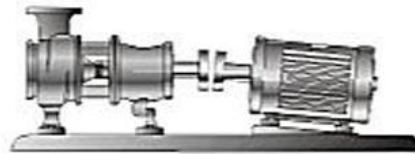
(Sumber : <https://easylaser.com>)

Ada dua jenis ketidakrataan: *Angular* dan *Paralel*. Dalam *Angular misalignment*, garis tengah kedua poros membentuk sudut antara satu dengan yang lain dan tidak paralel. Bentuk *misalignment* dapat dilihat pada gambar 3.16 & 3.17.



Gambar 3. 16 Parallel Misalignment

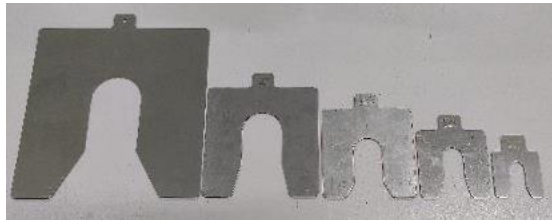
(Sumber : <https://slsbearings.com>)



Gambar 3. 17 Angular Misalignment

(Sumber : <https://slsbearings.com>)

Pada jenis ketidakrataan poros yaitu *angular* terdapat komponen tambahan untuk membantu mensejajarkan poros, antara poros yang bergerak dengan poros yang digerakkan yang disebut dengan *shim plate*/bantalan alas yang diletakkan pada dudukan depan dan belakang motor listrik atau bisa juga diletakkan pada dudukan *equipment*. Bentuk *visual* dari *shim plate* dapat dilihat pada gambar 3.18.



Gambar 3. 18 Shim Plate

(Sumber : Como RPL. Office, PT. RAPP)

Shim plate memiliki ukuran tergantung besar dari dudukan 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

3.4 Data-data Yang Diperlukan

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

1. Sejarah singkat tentang perusahaan PT. RAPP
2. Struktur organisasi perusahaan PT. RAPP
3. Visi dan Misi perusahaan PT. RAPP
4. Data kegiatan harian.

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

a. Interview

Merupakan sebuah metode pengumpulan data dengan cara tanya jawab secara langsung baik dengan *supervisor* maupun dengan teknisi yang ada di ruang lingkup perusahaan.

b. Observasi

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

c. Studi Perusahaan

Merupakan sebuah 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.

3.5 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

3.6 Kendala Yang Didapatkan Penulis

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

1. Kurangnya pemahaman tentang penyusunan laporan kerja praktik yaitu dari segi tata tulis, gaya bahasa, *paragraph*, dan lampiran yang diperlukan dalam pembuatannya.
2. Dikarenakan suara bising dari pabrik mengakibatkan penulis susah untuk bertanya kepada mentor.

3.7 Hal-hal Yang Dianggap Perlu

1. Mengumpulkan beberapa informasi dan bahan untuk penyusunan laporan dari buku maupun media internet. Lembar pengesahan dari perusahaan.
2. Lembar pengesahan dari perusahaan terkait sebagai bukti bahwa laporan kerja praktik telah selesai.

BAB IV
IDENTIFIKASI KERUSAKAN PADA TANGKI 441T042 *HOT WASH*
WATER* MENGGUNAKAN *PENETRANT TEST

4.1 Pendahuluan

4.1.1 Latar Belakang

PT Riau Andalan Pulp and Paper (RAPP) merupakan salah satu produsen pulp dan kertas terkemuka di Indonesia. Perusahaan ini berlokasi di Provinsi Riau dan telah beroperasi selama lebih dari dua dekade. Sebagai bagian dari komitmennya terhadap kualitas dan efisiensi produksi, RAPP senantiasa melakukan pemeliharaan dan pemeriksaan rutin terhadap seluruh peralatan dan fasilitas produksinya.

Salah satu komponen kritis dalam proses produksi pulp dan kertas di RAPP adalah tangki 441T042 *Hot Wash Water Tank*. Tangki ini memiliki peran penting dalam menyimpan dan mengatur suhu air panas yang digunakan dalam berbagai tahapan proses produksi. Keandalan dan integritas struktural tangki ini sangat penting untuk menjamin kelangsungan operasional pabrik dan kualitas produk akhir.

Dalam beberapa tahun terakhir, tim pemeliharaan RAPP telah mencatat adanya indikasi kerusakan pada tangki 441T042. Beberapa gejala yang diamati antara lain penurunan efisiensi termal, kebocoran kecil, dan perubahan warna pada beberapa bagian permukaan tangki. Meskipun kerusakan ini belum menimbulkan dampak signifikan terhadap proses produksi, manajemen RAPP memutuskan untuk melakukan investigasi lebih lanjut guna mencegah potensi masalah yang lebih serius di masa depan.

Untuk mengidentifikasi dan menganalisis kerusakan pada tangki 441T042, tim teknis RAPP memilih metode *Penetrant Test*. Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam mendeteksi cacat permukaan seperti retak, pori-pori, dan diskontinuitas lainnya pada berbagai jenis material, termasuk logam yang umumnya digunakan dalam konstruksi tangki industri.

Penetrant Test merupakan salah satu metode *Non-Destructive Testing* (NDT) yang telah terbukti efektif dan banyak digunakan dalam industri. Metode ini relatif sederhana, ekonomis, dan dapat memberikan hasil yang cepat dan akurat. Dengan menggunakan cairan *penetrant* yang berwarna kontras atau *fluoresen*, metode ini dapat mengungkapkan cacat permukaan yang tidak terlihat oleh mata telanjang.

Analisis kerusakan menggunakan *Penetrant Test* pada tangki 441T042 bertujuan untuk memetakan lokasi, jenis, dan tingkat keparahan kerusakan yang terjadi. Hasil analisis ini akan menjadi dasar bagi tim teknis RAPP dalam merumuskan strategi perbaikan yang tepat, baik berupa perbaikan parsial, penggantian komponen, atau bahkan rekomendasi untuk penggantian tangki secara keseluruhan jika diperlukan.

Selain itu, analisis ini juga akan memberikan wawasan berharga mengenai penyebab kerusakan, yang dapat digunakan untuk meningkatkan praktik pemeliharaan *preventif* di masa depan. Pemahaman yang lebih baik tentang faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kerusakan tangki dapat membantu RAPP dalam mengoptimalkan jadwal pemeliharaan, memperpanjang umur pakai peralatan, dan pada akhirnya meningkatkan efisiensi operasional pabrik secara keseluruhan.

Dengan melakukan analisis kerusakan pada tangki 441T042 menggunakan *Penetrant Test*, PT Riau Andalan Pulp and Paper menunjukkan komitmennya terhadap keselamatan, keandalan, dan keberlanjutan operasional. Hasil dari studi kasus ini diharapkan tidak hanya bermanfaat bagi RAPP sendiri, tetapi juga dapat memberikan kontribusi berharga bagi industri pulp dan kertas secara umum dalam hal praktik terbaik pemeliharaan dan analisis kerusakan peralatan industri.

4.1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dijabarkan, maka didapati rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apa fungsi tangki 441T042?
2. Apa material yang dikandung dalam tangki 441T042?
3. Bagaimana kondisi permukaan tangki 441T042 *Hot Wash Water* berdasarkan hasil pengujian *penetrant test*?
4. Mengapa masih terjadi kebocoran pada tangki setelah dilakukan *penetrant test*?

4.1.3 Tujuan

Berikut adalah tujuan dari penelitian ini:

1. Mengetahui penyebab terjadinya kebocoran pada tangki 441T042
2. Mengetahui cacat apa saja yang ditemukan pada tangki 441T042 *Hot Wash Water* setelah dilakukan *penetrant test*.
3. Mengetahui apa yang harus dilakukan sebelum melakukan *penetrant test*
4. Mengetahui penyebab kebocoran meski telah dilakukan *penetrant test*

4.1.4 Batasan Masalah

1. Pengujian penggunaan *penetrant test* pada weldingan tangki 441T042
2. Mengatasi masalah kebocoran pada tangki 441T042

4.2 Landasan Teori

4.2.1 Storage Tank

Storage tank atau tangki penyimpanan adalah wadah besar yang dirancang untuk menyimpan cairan atau gas dalam jumlah besar. Berikut adalah penjelasan lebih rinci tentang *storage tank*:

Storage tank adalah struktur tertutup yang digunakan untuk menampung dan menyimpan berbagai jenis zat cair atau gas dalam volume besar. Tangki ini biasanya digunakan dalam industri, pertambangan, minyak dan gas, serta berbagai aplikasi komersial dan residensial. Karakteristik utama dari *storage tank* antara lain:

1. Kapasitas: Bervariasi dari ratusan liter hingga jutaan liter, tergantung pada kebutuhan dan aplikasi.
2. Bentuk: Umumnya silindris vertikal, tapi bisa juga *horizontal* atau berbentuk bola untuk gas bertekanan tinggi.
3. Material: Terbuat dari berbagai bahan seperti baja karbon, *stainless steel*, aluminium, *fiberglass*, atau beton, tergantung pada zat yang disimpan.
4. Desain: Dapat berupa tangki atap tetap, atap mengambang, atau tangki bertekanan.
5. Sistem keamanan: Dilengkapi dengan berbagai fitur keselamatan seperti katup pelepas tekanan, sistem deteksi kebocoran, dan perlindungan dari kebakaran.

Storage tank memiliki beberapa fungsi dan kegunaannya dalam proses produksi antara lain:

1. Penyimpanan minyak mentah dan produk minyak bumi.
2. Penyimpanan air untuk berbagai keperluan industri dan domestik.
3. Penyimpanan bahan kimia dalam industri kimia.
4. Penyimpanan gas alam cair (LNG) atau gas minyak cair (LPG).
5. Penyimpanan bahan makanan cair seperti susu atau jus dalam industri makanan.
6. Penyimpanan air limbah dalam fasilitas pengolahan air.
7. Penyimpanan bahan bakar untuk pembangkit listrik.

Dalam terbentuknya *storage tank*, *storage tank* memiliki beberapa komponen utama sebagai penyusunnya antara lain:

1. Badan tangki: Struktur utama yang menahan isi.
2. Atap: Bisa tetap atau mengambang, tergantung pada jenis tangki.
3. Dasar tangki: Biasanya terbuat dari beton atau pelat baja.
4. *Inlet* dan *outlet*: Untuk mengisi dan mengeluarkan isi tangki.
5. Sistem ventilasi: Untuk mengatur tekanan dalam tangki.
6. Akses manusia: Untuk pemeliharaan dan inspeksi.
7. Instrumentasi: Untuk mengukur level, suhu, dan tekanan.

Dalam konteks tangki 441T042 *Hot Wash Water* di PT Riau Andalan Pulp and Paper, ini adalah contoh spesifik dari *storage tank* yang dirancang untuk

menyimpan air panas yang digunakan dalam proses produksi pulp dan kertas. Penggunaan *Penetrant Test* pada tangki seperti ini adalah bagian penting dari program pemeliharaan untuk memastikan integritas struktural dan mencegah kebocoran atau kegagalan.

(Sumber: Digrado, B. D., & Thorp, G. A. 2004. *The Aboveground Steel Storage Tank Handbook*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.)

4.2.2 Jenis-jenis Storage Tank

Storage tank adalah struktur tertutup yang digunakan untuk menampung dan menyimpan berbagai jenis zat cair atau gas dalam volume besar. Tangki ini biasanya digunakan dalam industri, pertambangan, minyak dan gas, serta berbagai aplikasi komersial dan residensial. Jenis-jenis *storage tank* antara lain:

1. Tank

Storage tank jenis *tank*, atau lebih umum disebut sebagai *fixed roof tank*, adalah salah satu jenis tangki penyimpanan yang paling umum digunakan dalam industri. Berikut adalah pengertian dan fungsi dari *storage tank* jenis *tank*:

Storage tank jenis *tank* adalah wadah penyimpanan berbentuk silinder vertikal dengan atap tetap yang dirancang untuk menyimpan cairan dalam jumlah besar. Tangki ini biasanya terbuat dari baja karbon atau *stainless steel* dan memiliki dasar datar yang dipasang di atas fondasi beton. Fungsi dari *storage tank* jenis *tank* ini antara lain:

- a. Penyimpanan Bahan:
 - Menyimpan berbagai jenis cairan seperti minyak mentah, produk minyak bumi, bahan kimia, air, dan lainnya dalam volume besar.
- b. Pengelolaan Inventaris:
 - Memungkinkan perusahaan untuk mengelola dan mengontrol persediaan bahan baku atau produk jadi dengan efisien.
- c. Penyangga Produksi:
 - Bertindak sebagai *buffer* antara produksi dan distribusi, memastikan pasokan yang stabil untuk proses produksi atau pengiriman.
- d. Pemisahan Produk:

- Memungkinkan penyimpanan berbagai jenis produk secara terpisah untuk menghindari kontaminasi.
- e. Pengaturan Suhu:
- Beberapa tangki dilengkapi dengan sistem pemanas atau pendingin untuk menjaga suhu produk yang disimpan.
- f. Pengendalian Tekanan:
- Dirancang untuk menahan tekanan internal tertentu, meskipun tidak setinggi tangki bertekanan khusus.
- g. Perlindungan Produk:
- Melindungi produk yang disimpan dari kontaminasi eksternal dan pengaruh lingkungan.
- h. Pengukuran dan Pemantauan:
- Dilengkapi dengan sistem pengukuran level dan instrumentasi lain untuk pemantauan kondisi produk.
- i. Keselamatan:
- Menyediakan penyimpanan yang aman untuk bahan yang mungkin berbahaya atau mudah terbakar.
- j. Efisiensi Operasional:
- Memungkinkan transfer produk yang efisien melalui sistem perpipaan dan pompa.
- k. Pengendalian Penguapan:
- Atap tetap membantu mengurangi penguapan produk, terutama untuk bahan yang tidak terlalu volatil.
- l. Fleksibilitas:
- Dapat digunakan untuk berbagai jenis produk dengan modifikasi minor pada sistem perpipaan atau *coating internal*.

Dalam konteks tangki 441T042 *Hot Wash Water* di PT Riau Andalan Pulp and Paper, tangki ini kemungkinan besar adalah jenis *fixed roof tank* yang dirancang khusus untuk menyimpan air panas yang digunakan dalam proses produksi pulp dan kertas. Fungsi spesifiknya mungkin termasuk:

- a. Menyimpan air panas dalam volume besar untuk kebutuhan proses.

- b. Menjaga suhu air agar tetap panas dan siap digunakan.
- c. Bertindak sebagai *buffer* untuk memastikan pasokan air panas yang stabil ke berbagai tahap proses produksi.
- d. Memungkinkan pengelolaan yang efisien dari sumber daya air panas dalam pabrik.

2. *Chest*

Storage tank jenis *chest*, atau lebih dikenal sebagai *chest tank* atau *chest storage*, adalah jenis tangki penyimpanan yang memiliki karakteristik dan fungsi khusus dalam industri. Berikut adalah penjelasan mengenai pengertian dan fungsi *storage tank* jenis *chest*:

Storage tank jenis *chest* adalah wadah penyimpanan berbentuk kotak atau persegi panjang yang biasanya lebih lebar daripada tinggi. Tangki ini umumnya terbuat dari baja tahan karat, baja karbon berlapis, atau bahan komposit, dan sering digunakan dalam industri pulp dan kertas, pengolahan makanan, dan industri kimia tertentu. Fungsi dari *tank* jenis *chest* antara lain:

- a) Penyimpanan Sementara:
 - Menyimpan bahan dalam proses (*in-process materials*) atau produk setengah jadi untuk jangka waktu pendek hingga menengah.
- b) Pencampuran dan *Blending*:
 - Berfungsi sebagai wadah untuk mencampur atau memblend berbagai bahan atau pulp dalam industri kertas.
- c) Pengendapan:
 - Memungkinkan pengendapan partikel padat dari suspensi cairan, sering digunakan dalam proses pemurnian.
- d) Penyangga Proses:
 - Bertindak sebagai *buffer* antara berbagai tahapan proses produksi, memastikan aliran material yang konsisten.
- e) Pengendalian Konsistensi:
 - Dalam industri *pulp* dan kertas, digunakan untuk mengontrol konsistensi pulp sebelum masuk ke proses selanjutnya.

- f) Penyimpanan Pulp:
 - Khusus di industri kertas, digunakan untuk menyimpan pulp dalam berbagai tahap proses.
- g) Pengaturan Suhu:
 - Beberapa *chest tank* dilengkapi dengan sistem pengaturan suhu untuk menjaga kondisi optimal bahan yang disimpan.
- h) Distribusi Merata:
 - Bentuknya yang lebar memungkinkan distribusi bahan yang lebih merata dan akses yang mudah untuk pengadukan.
- i) Fleksibilitas Operasional:
 - Memungkinkan penambahan atau pengurangan bahan dengan mudah selama proses berlangsung.
- j) Pemantauan Kualitas:
 - Memudahkan pengambilan sampel dan pemantauan kualitas bahan selama proses.
- k) Efisiensi Ruang:
 - Desainnya yang lebar dan rendah memungkinkan pemanfaatan ruang yang efisien di bawah struktur lain dalam pabrik.
- l) Penanganan Bahan Kental:
 - Cocok untuk menangani bahan yang lebih kental atau berserat seperti pulp kertas.

Dalam konteks PT Riau Andalan Pulp and Paper, meskipun tangki 441T042 disebut sebagai *Hot Wash Water Tank* dan kemungkinan besar adalah jenis *fixed roof tank*, konsep *chest tank* mungkin digunakan di bagian lain dari proses produksi mereka, terutama dalam tahapan yang melibatkan penanganan pulp atau pencampuran bahan.

Penggunaan *Penetrant Test* pada *chest tank*, jika ada, akan fokus pada area-area kritis seperti sambungan las, *fitting*, dan area yang rentan terhadap korosi atau retak. Namun, karena bentuknya yang unik, mungkin diperlukan pendekatan khusus dalam pelaksanaan NDT untuk memastikan cakupan yang komprehensif.

3. *Tower*

Storage tank jenis *tower*, juga dikenal sebagai *vertical tower tank* atau *tower storage*, adalah jenis tangki penyimpanan yang memiliki karakteristik dan fungsi khusus dalam industri. Berikut adalah penjelasan mengenai pengertian dan fungsi *storage tank* jenis *tower*:

Storage tank jenis *tower* adalah tangki penyimpanan berbentuk silinder vertikal yang tinggi, dengan rasio tinggi terhadap diameter yang lebih besar dibandingkan tangki konvensional. Biasanya terbuat dari baja, beton, atau bahan komposit, dan dirancang untuk menyimpan cairan atau gas dalam volume besar dengan *footprint* yang relatif kecil. Fungsi dari *tank* jenis *tower* antara lain:

- a) Penyimpanan Volume Besar:
 - Menyimpan cairan atau gas dalam jumlah besar dengan memanfaatkan ruang vertikal.
- b) Pemanfaatan Ruang Efisien:
 - Mengoptimalkan penggunaan lahan dengan memperluas ke atas daripada ke samping.
- c) Tekanan Hidrostatik:
 - Memanfaatkan tekanan hidrostatik untuk distribusi cairan tanpa pompa tambahan di beberapa kasus.
- d) Penyimpanan Bertingkat:
 - Memungkinkan penyimpanan berbagai jenis cairan atau fase yang berbeda dalam satu struktur.
- e) Proses Distilasi:
 - Dalam industri kimia, dapat berfungsi sebagai kolom distilasi atau pemisahan.
- f) Pengolahan Air:
 - Digunakan dalam sistem pengolahan air untuk proses sedimentasi atau filtrasi.
- g) Penyimpanan Gas:
 - Untuk penyimpanan gas bertekanan rendah dalam volume besar.

- h) Buffer Proses:
 - Bertindak sebagai penyangga antara berbagai tahapan proses produksi.
- i) Pengaturan Suhu:
 - Dapat dilengkapi dengan sistem kontrol suhu untuk menjaga kondisi optimal bahan yang disimpan.
- j) Pemantauan dan Kontrol:
 - Memudahkan pemantauan level dan kondisi bahan yang disimpan melalui instrumentasi terpasang.
- k) Pengendalian Penguapan:
 - Desain vertikal dapat mengurangi luas permukaan kontak dengan udara, mengurangi penguapan untuk bahan volatil.
- l) Pencampuran Vertikal:
 - Dalam beberapa aplikasi, dapat digunakan untuk proses pencampuran vertikal.
- m) Penyimpanan Kriogenik:
 - Versi khusus digunakan untuk penyimpanan gas cair pada suhu sangat rendah.
- n) Keamanan:
 - Desain vertikal dapat meningkatkan keamanan untuk bahan berbahaya dengan mengurangi area permukaan yang terpapar.

Dalam konteks PT Riau Andalan Pulp and Paper, meskipun tangki 441T042 *Hot Wash Water Tank* mungkin bukan jenis tower, konsep *tower storage* mungkin digunakan di bagian lain dari fasilitas mereka, misalnya untuk penyimpanan bahan kimia proses atau untuk sistem pengolahan air.

(Sumber: Bahadori, A. 2017. *Oil and Gas Pipelines and Piping Systems: Design, Construction, Management, and Inspection*. Oxford, UK: Butterworth-Heinemann.)

4.2.3 Non-Destructive Test (NDT)

NDT (*Non-Destructive Testing*) adalah sekelompok teknik analisis dan pengujian yang digunakan untuk mengevaluasi sifat-sifat material, komponen,

atau sistem tanpa menyebabkan kerusakan pada objek yang diuji. Berikut adalah pengertian NDT dan jenis-jenisnya:

NDT adalah metode pemeriksaan material atau komponen untuk mendeteksi cacat, diskontinuitas, atau variasi dalam karakteristik struktural atau fisik tanpa merusak kegunaan dari bahan atau komponen tersebut. Tujuan utama NDT adalah untuk memastikan integritas dan keandalan produk serta mencegah kegagalan dalam penggunaan. Macam-macam metode NDT antara lain:

1. *Visual Testing* (VT):

- a) Pemeriksaan langsung menggunakan mata atau alat bantu visual.
- b) Cepat dan ekonomis untuk mendeteksi cacat permukaan.



Gambar 4. 1 Visual Testing

(Sumber: <https://www.tuv.com/magnetic-particle-inspection>)

2. *Liquid Penetrant Testing* (PT):

- a) Menggunakan cairan *penetrant* untuk mendeteksi cacat permukaan.
- b) Efektif untuk material *non-porous*.



Gambar 4. 2 Penetrant Test

(Sumber: PT.RAPP)

3. *Magnetic Particle Testing (MT)*:

- a) Memanfaatkan prinsip magnetisasi untuk mendeteksi cacat permukaan dan sub-permukaan.
- b) Hanya untuk material ferromagnetik.



Gambar 4. 3 Magnetic Particle Testing

(Sumber: <https://www.tuv.com/uganda/emagnetic-particle-inspection>)

4. *Ultrasonic Testing (UT)*:

- a) Menggunakan gelombang suara frekuensi tinggi untuk mendeteksi cacat internal.
- b) Dapat mengukur ketebalan dan mendeteksi diskontinuitas.

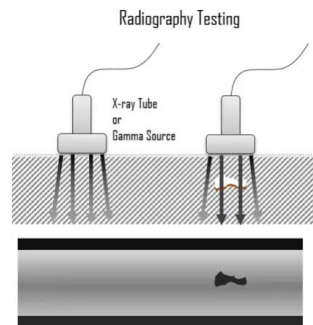


Gambar 4. 4 Ultrasonic Testing

(Sumber: <https://www.ultrasonic-testing>)

5. *Radiographic Testing (RT)*:

- a) Menggunakan radiasi (sinar-X atau gamma) untuk memeriksa struktur internal.
- b) Efektif untuk mendeteksi cacat internal seperti porositas dan inklusi.



Gambar 4. 5 Radiography Testing

(Sumber: <https://eclgh.com/radiographic-testing-advantages-and-disadvantages/>)

6. *Eddy Current Testing (ET)*:

- a) Memanfaatkan prinsip induksi elektromagnetik.
- b) Untuk mendeteksi cacat permukaan dan sub-permukaan pada material konduktif.

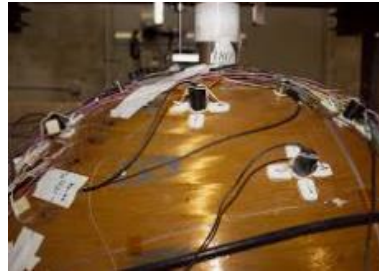


Gambar 4. 6 Eddy Current Testing

(Sumber: <https://www.current-testing>)

7. *Acoustic Emission Testing (AE)*:

- a) Mendeteksi gelombang elastis yang dihasilkan oleh material saat mengalami stress.
- b) Berguna untuk memonitor integritas struktur secara *real-time*.



Gambar 4. 7 Acoustic Emission Testing

(Sumber: <https://www.emissions-ae-testing/>)

8. *Thermographic Testing:*

- a) Menggunakan pencitraan inframerah untuk mendeteksi variasi suhu.
- b) Dapat mengungkapkan cacat berdasarkan perbedaan konduktivitas termal.



Gambar 4. 8 Thermographic Testing

(Sumber: [https:// thermal-inspections](https://thermal-inspections))

9. *Leak Testing:*

- a) Berbagai metode untuk mendeteksi dan lokalisasi kebocoran.
- b) Termasuk metode gelembung, tekanan diferensial, dan deteksi gas.



Gambar 4. 9 Leak Testing

(Sumber: [https:// blog/leak-testing](https://blog/leak-testing))

10. *Electromagnetic Testing*:

- a) Mencakup berbagai teknik yang menggunakan medan elektromagnetik.
- b) Termasuk *magnetic flux leakage* dan *remote field testing*.



Gambar 4. 10 *Electromagnetic Testing*

(Sumber: [https:// electromagnetic-testing/](https://electromagnetic-testing/))

11. *Vibration Analysis*:

- a) Menganalisis pola getaran untuk mendeteksi masalah pada mesin berputar.
- b) Berguna untuk pemeliharaan prediktif.



Gambar 4. 11 *Vibration Analysis*

(Sumber: [https:// vibration-analysis-mechanical/](https://vibration-analysis-mechanical/))

12. *Holography*:

- a) Menggunakan *interferometri laser* untuk mendeteksi deformasi dan cacat.
- b) Sangat sensitif untuk mendeteksi perubahan kecil pada permukaan.

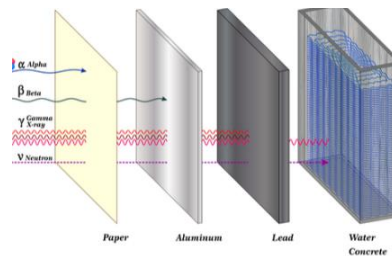


Gambar 4. 12 Holography

(Sumber: <https://www.laserndt.com/ndt-products/dh-8000/>)

13. *Neutron Radiography:*

- a) Mirip dengan radiografi sinar-X, tetapi menggunakan neutron.
- b) Efektif untuk material ringan dan beberapa logam yang sulit ditembus sinar-X.



Gambar 4. 13 Neutron Radiography

(Sumber: <https://neutron-radiography-non-destructive-testing/>)

14. *Guided Wave Testing:*

- a) Menggunakan gelombang ultrasonik yang dipandu untuk inspeksi pipa dan struktur panjang lainnya.
- b) Dapat menginspeksi area yang sulit diakses.



Gambar 4. 14 Guide Wave Testing

(Sumber: <https://www.wermac.org/others/gwt.html>)

15. *Phased Array Ultrasonic Testing (PAUT)*:

- a) Versi canggih dari UT konvensional.
- b) Menggunakan multiple elemen transduser untuk pemindaian yang lebih fleksibel dan akurat.



Gambar 4. 15 *Phased Array Ultrasonic Testing*

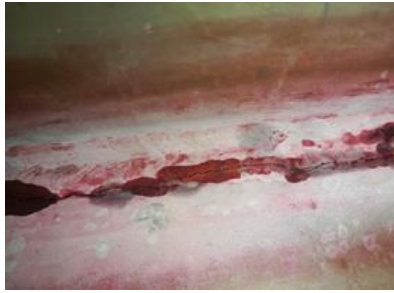
(Sumber: <https://Phased-Array-Ultrasonic-Testing.html>)

Setiap metode NDT memiliki kelebihan dan keterbatasannya sendiri. Pemilihan metode yang tepat tergantung pada jenis material, geometri komponen, jenis cacat yang dicari, dan faktor-faktor lain seperti biaya dan aksesibilitas. Seringkali, kombinasi beberapa metode NDT digunakan untuk mendapatkan hasil yang lebih komprehensif dalam inspeksi dan evaluasi material atau komponen.

4.2.4 Jenis-jenis Cacat Las

Berikut adalah jenis-jenis cacat las yang umum ditemui dalam proses pengelasan:

1. *Crack* (Retak):
 - a) *Hot Crack*: Terjadi saat logam las masih panas.
 - b) *Cold Crack*: Terjadi setelah logam las mendingin.
 - c) Dapat terjadi di logam las, HAZ, atau logam dasar.



Gambar 4. 16 Cacat *Crack*

(Sumber: PT. RAPP)

2. *Porosity* (Porositas):

- a) Rongga gas yang terjebak dalam logam las.
- b) Bisa berupa porositas tersebar atau berkelompok.

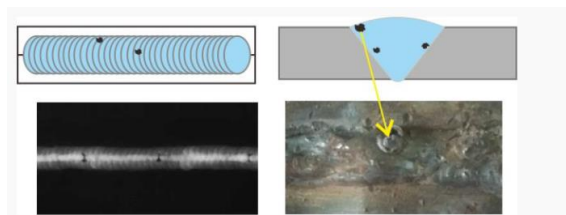


Gambar 4. 17 Cacat *Porosity*

(Sumber: PT.RAPP)

3. *Slag Inclusion* (Inklusi Terak):

- a) Material *non*-metalik yang terjebak dalam logam las.
- b) Sering terjadi pada pengelasan *multi-pass*.

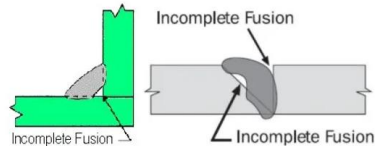


Gambar 4. 18 Cacat *Slag Inclusion*

(Sumber: <https://www.expertlas.com/cacat-las/>)

4. *Lack of Fusion* (Kurang Pencairan):

- a) Logam las tidak menyatu sempurna dengan logam dasar atau lapisan las sebelumnya.

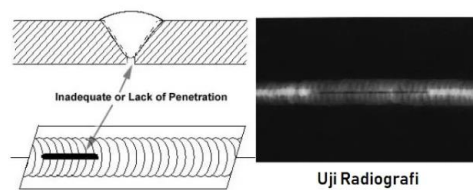


Gambar 4. 19 Cacat *Lack Of Fusion*

(Sumber: <https://www.pengelasan.net/cacat-las/>)

5. *Lack of Penetration* (Kurang Penetrasi):

- a) Logam las tidak menembus sepenuhnya ke dasar sambungan.



Gambar 4. 20 Cacat *Penetration*

(Sumber: <https://www.pengelasan.net/cacat-las/>)

6. *Undercut* (Takik):

- a) Alur atau cekungan pada kaki las yang mengurangi ketebalan logam dasar.

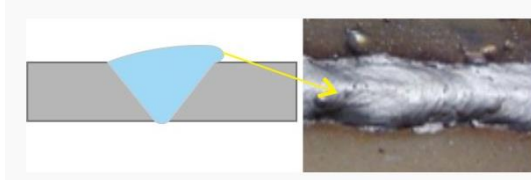


Gambar 4. 21 Cacat *Undercut*

(Sumber: PT. RAPP)

7. *Overlap* (Tumpang Tindih):

- a) Logam las mengalir ke permukaan logam dasar tanpa menyatu.

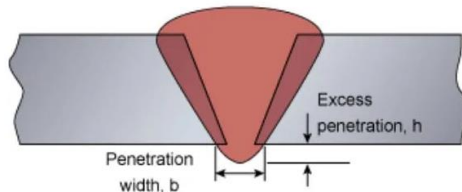


Gambar 4. 22 Cacat *Overlap*

(Sumber: <https://www.expertlas.com/cacat-las/>)

8. *Excessive Penetration* (Penetrasi Berlebih):

- a) Logam las menembus terlalu jauh melewati akar las.

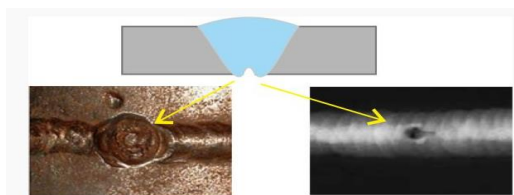


Gambar 4. 23 Cacat *Excess Penetration*

(Sumber: <https://www.expertlas.com/cacat-las/>)

9. *Burn Through* (Terbakar Tembus):

- a) Lubang yang terbentuk karena logam las meleleh menembus logam dasar.

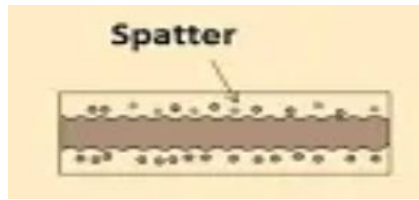


Gambar 4. 24 Cacat *Burn Through*

(Sumber <https://www.expertlas.com/cacat-las/>)

10. *Spatter* (Percikan):

- a) Butiran logam yang terpercik dan menempel di sekitar area las.

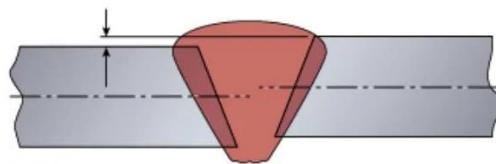


Gambar 4. 25 Cacat Spatter

(Sumber: <https://logamceper.com/jenis-jenis-cacat-las/>)

11. *Misalignment* (Ketidaklurusan):

- a) Ketidaksesuaian posisi antara dua bagian yang dilas.

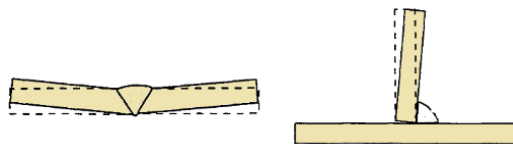


Gambar 4. 26 Cacat Misalignment

(Sumber: <https://www.pengelasan.net/cacat-las/>)

12. *Distortion* (Distorsi):

- a) Perubahan bentuk atau dimensi akibat pemanasan dan pendinginan selama pengelasan.

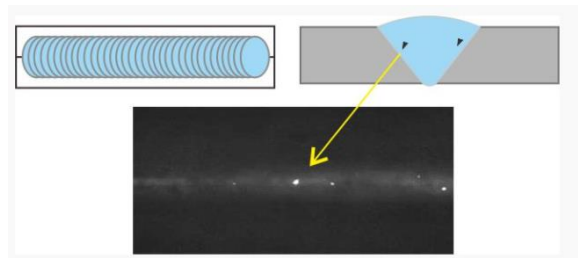


Gambar 4. 27 Cacat Distortion

(Sumber: <https://kawatlas.jayamanunggal.com/cara-mencegah-distorsi-las/>)

13. *Tungsten Inclusion* (Inklusi Tungsten):

- a) Potongan elektroda tungsten yang terjebak dalam logam las (khusus untuk las TIG).



Gambar 4. 28 Cacat *Tungsten Inclusion*

(Sumber: <https://www.expertlas.com/cacat-las/>)

14. *Arc Strike* (Bekas Penyalaan Busur):

- a) Kerusakan permukaan akibat penyalaan busur di luar area las yang diinginkan.



Gambar 4. 29 Cacat *Arc Strike*

(Sumber: <https://www.expertlas.com/cacat-las/>)

Pemahaman tentang jenis-jenis cacat las ini penting untuk melakukan inspeksi yang efektif dan mengambil tindakan korektif yang tepat. Dalam konteks tangki 441T042 *Hot Wash Water*, identifikasi cacat las melalui metode NDT seperti *Penetrant Test* sangat penting untuk memastikan integritas struktural tangki dan mencegah potensi kegagalan atau kebocoran.

4.2.5 Kelebihan Dan Kekurangan *Penetrant Test*

Dalam perannya sebagai salah satu metode Non-Destructive Test, penetrant memiliki beberapa kelebihan antara lain:

1. Sensitifitas tinggi: Mampu mendeteksi cacat permukaan yang sangat kecil dan halus.

2. Versatilitas: Dapat digunakan pada berbagai jenis material, termasuk logam, keramik, plastik, dan komposit.
3. Portabilitas: Peralatan yang digunakan relatif mudah dibawa, memungkinkan pengujian di lapangan.
4. Biaya rendah: Dibandingkan dengan metode NDT lainnya, biaya peralatan dan bahan habis pakai relatif murah.
5. Kemudahan penggunaan: Tidak memerlukan peralatan yang rumit atau keterampilan khusus yang tinggi.
6. Cakupan luas: Dapat memeriksa area permukaan yang luas dengan cepat.
7. Hasil *visual*: Memberikan indikasi cacat yang dapat dilihat langsung oleh mata.
8. Minimal persiapan: Hanya memerlukan pembersihan permukaan yang minimal sebelum pengujian.
9. Tidak ada batasan ukuran: Dapat digunakan pada komponen dengan berbagai ukuran dan bentuk.
10. Aman: Tidak menggunakan radiasi berbahaya seperti pada metode radiografi.

Sebagai salah satu metode Non-Destructive Test penetrant test juga memiliki beberapa kekurangan dalam penggunaannya antara lain:

1. Terbatas pada cacat permukaan: Hanya dapat mendeteksi cacat yang terbuka ke permukaan, tidak efektif untuk cacat internal.
2. Sensitivitas terhadap kontaminasi: Efektivitas berkurang jika permukaan kotor atau berminyak.
3. Persiapan permukaan: Memerlukan pembersihan permukaan yang baik untuk hasil optimal.
4. Tidak efektif pada material berpori: Sulit digunakan pada material berpori atau kasar karena dapat menyebabkan indikasi palsu.
5. Keterbatasan pada material tertentu: Kurang efektif pada material yang sangat halus atau berwarna gelap.
6. Subjektivitas interpretasi: Hasil pengujian dapat bervariasi tergantung pada keahlian dan pengalaman operator.

7. Pengaruh suhu: Suhu ekstrem dapat mempengaruhi kinerja *penetrant* dan *developer*.
8. Masalah lingkungan: Beberapa bahan *penetrant* dapat bersifat toksik atau mudah terbakar, memerlukan penanganan khusus.
9. Waktu proses: Memerlukan waktu untuk penetran meresap dan *developer* bekerja, yang dapat memperlambat proses inspeksi.
10. Pembersihan pasca-inspeksi: Memerlukan pembersihan menyeluruh setelah pengujian, yang dapat menyulitkan untuk beberapa aplikasi.
11. Tidak memberikan informasi kedalaman: Tidak dapat mengukur kedalaman atau ukuran cacat secara akurat.
12. Keterbatasan pada permukaan halus: Mungkin kurang efektif pada permukaan yang sangat halus karena penetran mungkin tidak tertahan dengan baik.

Memahami kelebihan dan kekurangan ini penting untuk menentukan apakah *Penetrant Test* adalah metode yang tepat untuk aplikasi tertentu, dan bagaimana mengoptimalkan penggunaannya dalam konteks pengujian non-destruktif yang lebih luas.

4.3 Metodologi

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan kerja praktek adalah dengan observasi dan berpartisipasi langsung dalam kegiatan pengecekan dan perbaikan kebocoran tangki 441T042 *Hot Wash Water*.

4.3.1 Tangki 441T042

Tangki 441T042 *Hot Wash Water* adalah sebuah komponen penting dalam sistem produksi di PT Riau Andalan Pulp and Paper.

a. Spesifikasi

Tangki 441T042 tentunya memiliki spesifikasi yang mendukung dalam menjalankan proses produksinya. Berikut adalah gambar spesifikasi tangki 441T042 *Hot Wash Water* secara lengkap.



Gambar 4. 30 Spesifikasi 441T042

(Sumber: PT.RAPP)

b. Fungsi

Sebagai salah satu tank yang dibutuhkan dalam proses produksi di PT. RAPP Tangki 441T042 *Hot Wash Water* umumnya memiliki beberapa fungsi penting dalam proses industry antara lain:

1. Penyimpanan Air Panas:

- Menyimpan air panas yang digunakan dalam berbagai proses pencucian atau pembersihan.
- Mempertahankan suhu air pada tingkat yang dibutuhkan untuk efektivitas pembersihan.

2. Suplai Air untuk Proses Pencucian:

- Menyediakan sumber air panas yang konstan untuk proses pencucian peralatan, bahan baku, atau produk.
- Memastikan ketersediaan air panas untuk menjaga kontinuitas proses produksi.

3. Pengolahan Air:

- Dapat berfungsi sebagai bagian dari sistem pengolahan air, di mana air dicampur dengan bahan kimia pembersih atau disinfektan.

- Memungkinkan waktu retensi yang cukup untuk reaksi kimia atau proses pengolahan air.
4. Pemulihan Panas:
 - Dapat digunakan sebagai bagian dari sistem pemulihan panas, mengumpulkan air panas dari berbagai proses untuk digunakan kembali.
 - Membantu meningkatkan efisiensi energi keseluruhan pabrik.
 5. Penyangga Termal:
 - Bertindak sebagai penyangga termal dalam sistem, membantu menjaga stabilitas suhu dalam proses produksi.
 6. *Pre-heating*:
 - Dapat digunakan untuk *pre-heating* bahan atau peralatan sebelum proses utama, meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi.
 7. Pengendalian Kontaminasi:
 - Membantu dalam proses pengendalian kontaminasi dengan menyediakan air panas untuk pembersihan dan sterilisasi.
 8. Manajemen Limbah:
 - Dalam beberapa kasus, dapat digunakan sebagai bagian dari sistem manajemen limbah cair, membantu dalam proses pengolahan awal sebelum pembuangan atau daur ulang.



Gambar 4. 31 Tangki 441T042 Hot Wash Water
(Sumber: PT.RAPP)

c . Cara kerja

Dalam aktivitas nya sebagai tangki krusial dalam PT. RAPP, tangki 441T042 *Hot Wash Water* umumnya beroperasi dengan cara berikut:

1. Pengisian Tangki:
 - Air bersih dimasukkan ke dalam tangki melalui saluran inlet.
 - Level air dimonitor menggunakan sensor level.
2. Pemanasan Air:
 - Air dalam tangki dipanaskan menggunakan sistem pemanas (misalnya, koil pemanas steam atau pemanas listrik).
 - Suhu air dijaga pada setpoint yang ditentukan, biasanya antara 60-90°C tergantung kebutuhan proses.
3. Sirkulasi dan Pengadukan:
 - Air panas disirkulasikan dalam tangki untuk menjaga suhu yang merata.
 - Sistem pengaduk (jika ada) membantu mencampur air dan menjaga konsistensi suhu.
4. Penambahan Bahan Kimia (jika diperlukan):
 - Bahan kimia pembersih atau *treatment* ditambahkan melalui sistem dosing.
 - Pengadukan memastikan pencampuran yang merata.
5. Distribusi Air Panas:
 - Air panas dipompa keluar dari tangki menuju titik-titik penggunaan dalam proses.
 - Laju aliran diatur sesuai kebutuhan proses.
6. Pemantauan dan Kontrol:
 - Suhu air dipantau secara terus-menerus menggunakan sensor suhu.
 - Level air dijaga dalam rentang operasional yang aman.
 - Sistem kontrol otomatis mengatur pemanasan dan pengisian untuk menjaga kondisi yang diinginkan.
7. Pembuangan dan Pengisian Ulang:
 - Air kotor atau bekas pakai dibuang melalui saluran pembuangan.
 - Tangki diisi ulang dengan air bersih sesuai kebutuhan.
8. Pemeliharaan Rutin:

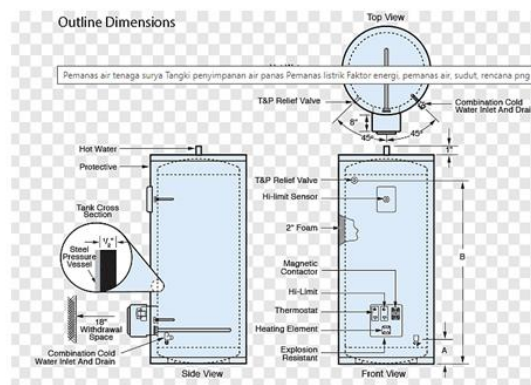
- Inspeksi berkala dilakukan untuk memeriksa korosi atau kerusakan.
- Pembersihan tangki dilakukan sesuai jadwal untuk mencegah penumpukan kotoran atau kerak.

9. Integrasi dengan Sistem Lain:

- Tangki mungkin terintegrasi dengan sistem pemulihan panas atau sistem pengolahan air.
- Data operasional dapat dikirim ke sistem kontrol terpusat untuk pemantauan dan analisis.

10. Prosedur Keamanan:

- Katup pelepas tekanan dipasang untuk mencegah tekanan berlebih.
- Sistem alarm diaktifkan untuk kondisi abnormal (suhu terlalu tinggi, level air terlalu rendah/tinggi).



Gambar 4. 32 Sketsa Kerja Tangki 441T042

(Sumber: <https://www.pngegg.com/id/png-hhbcy>)

4.3.2 Penetrant Test

Penetrant Test adalah metode pemeriksaan *non-destructive* yang menggunakan cairan berwarna atau *fluoresen (penetrant)* untuk mengungkapkan diskontinuitas pada permukaan material yang diuji. Metode ini memanfaatkan sifat kapilaritas cairan *penetrant* untuk meresap ke dalam cacat permukaan yang terbuka, kemudian cairan ini ditarik keluar menggunakan *developer* untuk membentuk indikasi *visual* yang dapat diamati.

4.3.2.1 Alat Dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam *penetrant test* yaitu:

1. *Red Penetrant*:

- a. Cairan berwarna terang (biasanya merah) dengan viskositas rendah
- b. Jenis: *Water-washable, Solvent-removable, Post-emulsifiable*



Gambar 4. 33 Red Penetrant

(Sumber: <https://www.tokopedia.com>)

2. *Cleaner/Remover*:

- a. Digunakan untuk membersihkan permukaan sebelum dan sesudah aplikasi penetran
- b. Biasanya berbasis pelarut atau air



Gambar 4. 34 Cleaner/Remover

(Sumber: <https://www.blibli.com>)

3. *Developer*:

- a. Bubuk halus berwarna putih atau cairan suspensi putih
- b. Jenis: *Dry powder, Water-suspendable, Non-aqueous wet*



Gambar 4. 35 Developer

(Sumber: <https://www.blibli.com>)

4. Kuas atau *Spray Can*:
 - a. Untuk aplikasi *penetrant* dan *developer*



Gambar 4. 36 Kuas

(Sumber: <https://www.blibli.com>)

5. Kain Lap Bebas Serat:
 - a. Untuk membersihkan permukaan dan menghapus kelebihan *penetrant*



Gambar 4. 37 Kain Lap

(Sumber: <https://www.blibli.com>)

6. Sumber Cahaya:
 - a. Lampu UV (untuk *penetrant fluorescent*)

- b. Lampu putih terang (untuk *penetrant visible dye*)



Gambar 4. 38 Lampu UV

(Sumber: <https://labtech-indonesia.com/lampu-uv-pada-laminar-air-flow/>)

4.3.2.2 Prosedur

4.3.2.2.1 Penetrant Test

Penetrant test, juga dikenal sebagai *liquid penetrant inspection* (LPI) atau *dye penetrant inspection* (DPI), adalah metode pengujian tak merusak (*non-destructive testing*/NDT) yang digunakan untuk mendeteksi cacat permukaan pada material *non-porous*. Berikut adalah prosedur dan langkah-langkah untuk melakukan *penetrant test*:

1. Persiapan permukaan:
 - a) Bersihkan permukaan yang akan diuji dari kotoran, minyak, cat, atau kontaminan lain.
 - b) Gunakan pembersih khusus atau metode pembersihan mekanis seperti pengamplasan atau penyikatan.
2. Aplikasi *penetrant*:
 - a) Aplikasikan cairan *penetrant* ke seluruh permukaan yang akan diuji.
 - b) Pastikan *penetrant* menutupi seluruh area dengan merata.
 - c) Biarkan *penetrant* meresap ke dalam cacat selama waktu yang ditentukan (biasanya 5-30 menit, tergantung jenis *penetrant* dan material).

3. Penghapusan *penetrant* berlebih:
 - a) Bersihkan kelebihan penetran dari permukaan menggunakan kain bersih atau air.
 - b) Pastikan *penetrant* yang tersisa hanya ada di dalam cacat atau retakan.
4. Aplikasi *developer*:
 - a) Aplikasikan *developer* secara merata ke seluruh permukaan yang diuji.
 - b) *Developer* akan menarik *penetrant* dari dalam cacat ke permukaan, membentuk indikasi yang terlihat.
5. Waktu pengembangan:
 - a) Biarkan *developer* bekerja selama waktu yang ditentukan (biasanya 10-30 menit).
 - b) Selama waktu ini, indikasi cacat akan muncul sebagai noda berwarna kontras.
6. Inspeksi:
 - a) Periksa permukaan di bawah pencahayaan yang memadai.
 - b) Cacat akan terlihat sebagai indikasi berwarna kontras terhadap latar belakang *developer*.
7. Evaluasi:
 - a) Analisis indikasi yang terlihat untuk menentukan jenis, ukuran, dan lokasi cacat.
 - b) Catat semua temuan sesuai dengan standar atau spesifikasi yang berlaku.
8. Pembersihan akhir:
 - a) Bersihkan permukaan dari sisa *penetrant* dan *developer*.
 - b) Pastikan tidak ada residu yang tersisa yang dapat mengganggu operasi atau proses selanjutnya.
9. Dokumentasi:
 - a) Catat semua hasil pengujian, termasuk foto jika diperlukan.

- b) Buat laporan yang mencakup detail prosedur, hasil, dan interpretasi.

10. Tindak lanjut:

- a) Jika ditemukan cacat, tentukan tindakan perbaikan yang diperlukan.
- b) Rencanakan inspeksi ulang setelah perbaikan dilakukan.

4.3.2.2.2 *Visual Test*

Visual test, juga dikenal sebagai *visual inspection* atau *visual examination*, adalah metode pengujian tak merusak (*non-destructive testing/NDT*) yang paling dasar dan umum digunakan. Pemeriksaan *visual* adalah proses pengamatan langsung menggunakan mata telanjang atau alat bantu optik sederhana untuk mendeteksi dan mengevaluasi kondisi fisik suatu objek. Berikut adalah prosedur dan langkah-langkah untuk melakukan *visual test*:

1. Persiapan:

- a) Kaji dokumen terkait (gambar teknik, spesifikasi, standar yang berlaku).
- b) Siapkan peralatan yang diperlukan (kaca pembesar, senter, alat ukur, kamera).
- c) Pastikan area inspeksi aman dan aksesibel.

2. Pembersihan permukaan:

- a) Bersihkan area yang akan diperiksa dari kotoran, debu, atau kontaminan.
- b) Pastikan permukaan cukup bersih untuk dilakukan inspeksi *visual* yang akurat.

3. Pencahayaan:

- a) Atur pencahayaan yang memadai untuk area inspeksi.
- b) Gunakan senter atau lampu tambahan jika diperlukan.

4. Pemeriksaan umum:

- a) Lakukan pemeriksaan menyeluruh pada area yang ditentukan.
- b) Perhatikan kondisi umum, bentuk, dan tampilan keseluruhan objek.

5. Pemeriksaan detail:
 - a) Periksa area secara sistematis dan terperinci.
 - b) Perhatikan adanya cacat seperti retak, korosi, deformasi, atau ketidaksesuaian lainnya.
 - c) Gunakan alat bantu seperti kaca pembesar jika diperlukan.
6. Pengukuran:
 - a) Lakukan pengukuran dimensi atau cacat jika diperlukan.
 - b) Gunakan alat ukur yang sesuai (misalnya penggaris, jangka sorong, atau mikrometer).
7. Dokumentasi:
 - a) Catat semua temuan dan observasi.
 - b) Ambil foto atau sketsa jika diperlukan untuk mendokumentasikan kondisi atau cacat.
8. Perbandingan dengan standar:
 - a) Bandingkan hasil pemeriksaan dengan kriteria penerimaan yang berlaku.
 - b) Tentukan apakah kondisi yang diamati memenuhi atau melanggar spesifikasi.
9. Evaluasi:
 - a) Analisis temuan dan tentukan signifikansinya.
 - b) Klasifikasikan cacat atau ketidaksesuaian berdasarkan tingkat keparahannya.
10. Pelaporan:
 - a) Buat laporan inspeksi yang mencakup semua temuan, pengukuran, dan evaluasi.
 - b) Sertakan foto atau sketsa yang relevan.
 - c) Berikan rekomendasi untuk tindakan lanjutan jika diperlukan.
11. Tindak lanjut:
 - a) Tentukan apakah diperlukan pengujian tambahan atau pemeriksaan lebih lanjut.
 - b) Rekomendasikan perbaikan atau penggantian jika diperlukan.

12. Pembersihan akhir:

- a) Bersihkan area inspeksi dari residu atau tanda yang mungkin ditinggalkan selama pemeriksaan.

13. Verifikasi:

- a) Jika dilakukan perbaikan, lakukan inspeksi ulang untuk memastikan efektivitas perbaikan.

4.3.2.2.3 *Hydrotest*

Hydrotest, atau *hydrostatic test*, adalah metode pengujian yang digunakan untuk memverifikasi integritas dan kekuatan suatu wadah atau sistem pipa dengan menggunakan tekanan air. Berikut adalah prosedur dan langkah-langkah untuk melakukan *hydrotest*:

1. Persiapan:

- a) Kaji dokumen teknis (gambar, spesifikasi, standar yang berlaku).
- b) Siapkan peralatan (pompa, pengukur tekanan, selang, katup).
- c) Pastikan area pengujian aman dan terkontrol.

2. Inspeksi awal:

- a) Periksa sistem yang akan diuji secara *visual*.
- b) Pastikan semua sambungan, *flange*, dan katup terpasang dengan benar.

3. Isolasi sistem:

- a) Isolasi sistem dari peralatan atau pipa yang tidak diuji.
- b) Pasang *blind flange* atau *plug* pada ujung-ujung terbuka.

4. Pemasangan peralatan:

- a) Pasang pompa, pengukur tekanan, dan katup pengatur.
- b) Pastikan semua sambungan aman dan tidak bocor.

5. Pengisian air:

- a) Isi sistem dengan air bersih.
- b) Pastikan semua udara dikeluarkan dari sistem (*venting*).

6. Peningkatan tekanan:

- a) Naikkan tekanan secara bertahap (biasanya 10% dari tekanan uji per tahap).
 - b) Pantau sistem saat peningkatan tekanan untuk mendeteksi masalah dini.
7. Pencapaian tekanan uji:
- a) Naikkan tekanan hingga mencapai tekanan uji yang ditentukan.
 - b) Tekanan uji biasanya 1.3 hingga 1.5 kali tekanan desain operasional.
8. Periode *holding*:
- a) Pertahankan tekanan uji selama periode yang ditentukan (biasanya 10-60 menit, tergantung standar yang digunakan).
 - b) Pantau dan catat tekanan secara berkala.
9. Inspeksi:
- a) Lakukan inspeksi *visual* menyeluruh pada seluruh sistem.
 - b) Periksa adanya tanda-tanda kebocoran, deformasi, atau masalah lainnya.
10. Penurunan tekanan:
- a) Turunkan tekanan secara bertahap ke tingkat yang aman.
 - b) Pantau sistem selama penurunan tekanan.
11. Pengosongan dan pembersihan:
- a) Kosongkan air dari sistem.
 - b) Bersihkan dan keringkan sistem jika diperlukan.
12. Inspeksi akhir:
- a) Lakukan pemeriksaan *visual* akhir untuk memastikan tidak ada kerusakan.
13. Dokumentasi:
- a) Catat semua data pengujian (tekanan, waktu, hasil inspeksi).
 - b) Siapkan laporan pengujian lengkap.
14. Pemulihan sistem:
- a) Kembalikan sistem ke kondisi operasional normal.
 - b) Pasang kembali komponen yang dilepas untuk pengujian.

15. Verifikasi:

- a) Pastikan semua katup, instrumen, dan peralatan keselamatan berfungsi dengan benar setelah pengujian.

4.4 Hasil Dan Pembahasan

4.4.1 Penetrant Test

Pada tanggal 30 Juli 2024 tangki 441T042 mengalami *shutdown*. Ketika tangki mengalami *shutdown* maka dilakukan pengecekan terhadap tangki 441T042. Salah satu contoh pengecekannya adalah melalui metode *penetrant test*. *Penetrant test* dilakukan guna mengecek apakah ada kerusakan pada tangki 441T042. Dan pada saat tangki mengalami *shutdown*, maka pengecekan melalui *penetrant test* dilakukan pada hari itu juga.

Sebelum dilakukan pengecekan *penetrant test*, peralatan nya harus disiapkan terlebih dahulu. Peralatan untuk *penetrant test* terdiri dari *cleaner*, *red penetrant*, *developer* dan juga kain lap. Ketika masuk kedalam tangki tidak langsung dilakukan *penetrant test*, tapi dilakukan pengecekan *visual* terlebih dahulu. Jika melalui *visual inspection* ditemukan cacat maka harus langsung dilaporkan kepada bagian pengelasan. Ketika tidak ada cacat yang tampak melalui *visual inspection* makanya dilakukan *penetrant test*.

Terlebih dahulu weldingan dicleaner total untuk nantinya disemprotkan cairan *red penetrant*. Ketika sudah dilakukan penyemprotan *red penetrant*, cairan ditunggu sekitar 5-10 menit untuk hasil maksimal. Setelah itu cairan di lap menggunakan *cleaner* dan kemudian disemprotkan cairan *developer*. Dari inspeksi melalui *penetrant* banyak ditemukan cacat pada bagian bawah weldingan dan juga cacat pada bagian didekat saluran pembuangan air. Cacat yang ditemukan kebanyakan terdiri dari cacat *undercut* dan *porosity*. Cacat yang ditemukan langsung di indormasikan kepada welder untuk di lakukan pengelasan ulang pada lasan.

Beberapa hari setelah dilakukan *penetrant test* ternyata tangki 441T042 mengalami kebocoran. Kebocoran muncul dari beberapa sumber yaitu dari bagian atas tangki 441T042. Sumber titik kebocoran cukup banyak sehingga dilakukan

pengecekan. Setelah diamati dan dianalisa ternyata kebocoran yang terjadi berada pada bagian yang tidak terkena *penetrant test*. Pada saat *shutdown* dan dilakukannya proses *penetrant*, tangki bagian atas yang merupakan sumber kebocoran adalah bagian yang tidak terkena *penetrant*, sehingga titik-titik kebocoran pada tangki tidak teridentifikasi.

4.4.2 Visual Inspection

Penulis masuk ke dalam tangki 441T042 melalui *main hole*. Penulis langsung mengecek weldingan pada *main hole* tersebut. Gunanya untuk melihat cacat pada weldingan secara *visual*. Terdapat beberapa cacat pada weldingan yang terdapat pada area sekitar *main hole*. Cacat yang terdapat pada *main hole* berupa cacat *undercut* dan *porosity*.

Penulis juga melihat weldingan didaerah lain seperti pada daerah dekat saluran pembuangan air dan beberapa daerah lainnya. Terdapat banyak cacat didalam tangki yang diakibatkan oleh proses yang terjadi didalam tangki 441T042. Di daerah weldingan yang dekat dengan saluran air terdapat banyak cacat seperti *crack*, *undercut* dan *porosity*. Dominan cacat yang terdapat pada tangki 441T042 ini adalah cacat *undercut* dan *porosity*. Cacat *undercut* yang terdapat pada tangki ini biasanya terjadi karena teknik pengelasan yang kurang baik, seperti arus pengelasan yang terlalu tinggi, kecepatan pengelasan yang terlalu cepat, atau sudut pengelasan yang tidak sesuai.

Maka untuk mengatasi cacat *undercut* ini terjadi teknik pengelasan dan prosedur pengelasan harus sesuai dengan standart yang sesuai untuk mencapai hasil yang maksimal. Tidak hanya cacat *undercut*, didalam tangki juga terdapat banyak cacat *porosity*. Cacat *porosity* biasanya terjadi karena uap air yang terdapat pada tangki 441T042. Uap-uap air pada tangki menyebabkan terbentuknya pori-pori pada pengelasan sehingga terbentuknya cacat *porosity*. Cacat *porosity* juga dapat terjadi karena teknik pengelasan yang tidak baik dan terlalu terburu-buru. Maka untuk itu diperlukan teknik pengelasan yang baik agar meminimalisir terjadinya cacat *porosity*.

Ada juga cacat *crack* yang terdapat pada tangki 441T042. Cacat *crack* tersebut terdapat pada weldingan bawah tangki dan juga terdapat didekat saluran pembuangan air. Cacat *crack* bisa terbentuk dikarenakan tegangan atau tekanan internal yang terlalu tinggi, misalnya kelebihan beban atau *overpressure*. *Crack* pada tangki juga bisa terbentuk karena proses korosi yang terjadi pada material tangki. Oleh karena itu bagian yang terkena korosi harus dilakukan pengelasan ulang atau penambalan pada weldingan.

4.4.3 *Hydrotest*

Selain metode *penetrant* dan *visual inspection*, ada satu lagi metode pengecekan kerusakan pada tangki 441T042. Salah satu cara yang dilakukan untuk mengetahui titik-titik kebocoran adalah dengan *hydrotest*. *Hydrotest* adalah cara pengecekan dengan memasukkan air dalam jumlah besar kedalam tangki. Gunanya untuk mengetahui dimana letak kebocoran pada tangki. Tangki 441T042 diisi air hingga penuh sehingga ditemukan beberapa titik kebocoran.

Setelah dilakukan *hydrotest* terdapat beberapa titik kebocoran. Titik-titik kebocoran berada pada bagian atas tangki 441T042. Ada yang terdapat di dinding dari tangki. Ada juga yang terdapat didaerah sekitar pompa. Aktivitas dari pompa menyebabkan tekanan yang kuat pada weldingan sehingga menyebabkan cacat pada weldingan. Dua bagian tersebut adalah bagian yang banyak terdapat kebocoran.

Setelah titik-titik kebocoran diketahui maka diberi tahu kepada para welder untuk dilakukan pengelasan. Biasanya daerah-daerah tersebut memang merupakan daerah yang gampang terjadi kebocoran. Karena aktivitas dari pompa sehingga membuat weldingan mengalami *overpressure* yang membuat retakan pada weldingan. Oleh karena itu daerah-daerah tersebut harus rutin dilakukan pengecekan secara berkala. Indikator tekanan dan suhu tangki harus rutin dicek untuk mencegah terjadinya *overpressure* yang mengakibatkan kebocoran.

4.5 Kesimpulan Dan Saran

4.5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada tangki 441T042 *Hot Wash Water* didapatkan beberapa kesimpulan yaitu:

1. Kebocoran pada tangki 441T042 disebabkan oleh cacat pengelasan yang terdapat pada tangki akibat tidak segera diperbaiki.
2. Terdapat tiga jenis cacat yang ditemukan pada tangki 441T042 yaitu cacat *crack*, *undercut* dan *porosity*.
3. Sebelum melakukan *penetrant test* sebaiknya tangki diisi air terlebih dahulu untuk mengetahui titik-titik kebocoran.
4. Penyebab terjadinya kebocoran pada tangki meski telah dipenetrant adalah cacat yang tidak terdeteksi karena bagian yang mengalami kebocoran adalah bagian yang tidak terkena *penetrant test*.

4.5.2 Saran

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

1. Sebaiknya tangki diisi air terlebih dahulu untuk mengetahui letak kebocoran pada tangki sebelum dilakukannya *penetrant test*.
2. Setelah dilakukan *penetrant test* maka proses pengelasan ulang bisa dilakukan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

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

1. Beban satuan kredit semester (SKS) terpenuhi.
2. Dapat lebih melatih kemampuan baik *soft skill* maupun *hard skill*.
3. Mendapat pemahaman bagaimana menjadi seorang pekerja yang bertanggung jawab atas tugas yang diberikan.
4. Mmerperluas wawasan penulis tentang struktur organisasi, proses bisnis dan manajemen proyek.

5.2 Saran

Adapun saran yang penulis dapat berikan kepada karyawan yang berada di PT. RIAU ANDALAN PULP AND PAPER (RAPP) adalah sebagai berikut:

1. Menjaga dan meningkatkan kerja sama antar tim.
2. Kerja sama tim yang baik akan menghasilkan perbaikan yang baik seperti contohnya pada tangki 441T042 *Hot Wash Water*.
3. Selalu mengutamakan *safety first* agar terhindar dari kecelakaan kerja.

DAFTAR PUSTAKA

1. APRIL. 2015. “*Group-Global Pulp and Paper Industry*”,
2. <https://www.aprilasia.com/id/tentang-april>, di akses pada 20 Agustus 2024 [1]
3. Endarmawan T, dkk. (2017), *Aplikasi Non Destructive Test Penetrant Testing (NDT PT) Untuk Analisis Hasil Pengelasan SMAW 3D Butt Join*.
4. Digrado, B. D., & Thorp, G. A. (2004). *The Aboveground Steel Storage Tank Handbook*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
5. Bahadori, A. (2017). *Oil and Gas Pipelines and Piping Systems: Design, Construction, Management, and Inspection*. Oxford, UK: Butterworth-Heinemann.
6. Politeknik Negeri Bengkalis. *Panduan_KP_Polbeng*. Bengkalis

Internal

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :

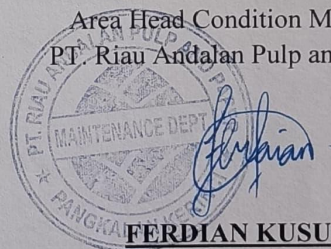
Nama : DICKY ADITYA SIANTURI
Tempat/Tgl. Lahir : Duri / 09 Desember 2001
Alamat : JL. Kemuning, Kec. Pinggir, Kab.Bengkalis, Riau.

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)

Internal

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

Nama : DICKY ADITYA SIANTURI
NIM : 2204211314
Program Studi : Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Politeknik
Negeri Bengkalis

No.	Aspek Penilaian	Bobot	Nilai
1.	Disiplin	20%	82
2.	Tanggung- jawab	25%	82
3.	Penyesuaian diri	10%	85
4.	Hasil Kerja	30%	95
5.	Perilaku secara umum	15%	87
	Total Jumlah (1+2+3+4+5)	100%	87

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

Catatan :
Tingkatkan Kepedulian dalam Team & Kedisiplinan!

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



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