

**LAPORAN
KERJA PRAKTIK**



***MAGNETIC PARTICLE INSPECTION PADA COLUMN (STEEL
STRUCTURE) DI PT SEPULUH SUMBER ANUGERAH***

Disusun oleh:

Wahyudin

NPM. 3331190006

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA**

2022

Kerja Praktik

MAGNETIC PARTICLE INSPECTION PADA COLUMN (STEEL STRUCTURE) DI PT SEPULUH SUMBER ANUGERAH

Dipersiapkan dan disusun oleh:


Wahyudin
3331190006

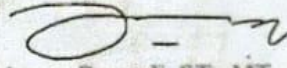
telah diperiksa oleh Dosen Pembimbing dan diseminarkan
pada tanggal, 03 November 2022

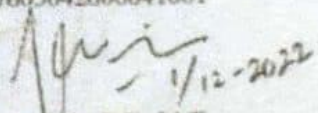
Pembimbing Utama


Ipek Setiawan, ST., M.Eng.
NIP. 197705012003121001

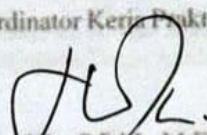
Anggota Dewan Penguji


Drs. Aswata Wisnuadji, Ir., MM., IPM.
NIP. 201501022056


Imron Rosyadi, ST., MT.
NIP. 197605042006041001


Miftahul Jannah, S.T., M.T.
NIP. 199103052020122017

Koordinator Kerja Praktik


Shofiatul Ula, S.Pd.L., M.Eng.
NIP. 198403132019032009

Kerja Praktik ini sudah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk melanjutkan Tugas Akhir

Tanggal, 28 November 2022
Ketua Jurusan Teknik Mesin


Dhimas Satria, S.T., M.Eng.
NIP. 198305102012121006



LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN



Telah disetujui dan disahkan oleh

PT. SEPULUH SUMBER ANUGERAH

Serang, 10 Agustus 2022

Magnetic Particle Inspection Pada Column (Steel Structure)

Di PT Sepuluh Sumber Anugerah

Menyetujui,
Pembimbing Lapangan

(Mukhamad Sururi)

Mengetahui,
Direktur PT SSA

(Jun Kwang Jin)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN
Jalan Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Ext.130. Laman : www.mesin.ft.untirta.ac.id

PENILAIAN KERJA PRAKTEK LAPANGAN OLEH INSTANSI/PERUSAHAAN

Nama Pembimbing Lapangan : Mukhamad Sururi
Nama Mahasiswa : Wahyudin NPM : 3331190006
Nama Instansi/Perusahaan : PT. Sepuluh Sumber Anugerah
Alamat Instansi/Perusahaan : Jl. Modern Industri VI No. 16, Desa Nambo Ilir Kec. Kibin
Kab. Serang.
Periode Waktu Pelaksanaan KP : 11 Juli 2022 – 10 Agustus 2022
Judul Laporan : Magnetic Particle Inspection Pada Column (Steel Structure)

NO	ASPEK PENILAIAN	NILAI
Kemampuan Teknis/Materi		
1	Pengetahuan tentang pekerjaan	75
2	Kemampuan komunikasi secara ilmiah (cara berbicara dan mengemukakan pendapat)	80
3	Kemampuan analisa	76
Kemampuan Non Teknis		
4	Disiplin/Tanggung Jawab	85
5	Kehadiran	100
6	Sikap	85
7	Kerjasama	85
8	Potensi Berkembang	80
9	Inisiatif	80
10	Adaptasi	80
Nilai Total		826
Nilai Rata-rata		82,6

Skala Penilaian :

50,00-54,99 = D
55,00-59,99 = C
60,00-64,99 = C+
65,00-69,99 = B-
70,00-74,99 = B
75,00-79,99 = B+
80,00-84,99 = A-
85,00-100,00 = A

Serang, 10 Agustus 2022
Pembimbing Lapangan

Mukhamad Sururi
NIK. 3603310308690005



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat, rahmat dan karunianya sehingga penulis laporan ini mendapatkan petunjuk dan tuntutan dalam menyelesaikan laporan Kerja Praktik ini. Sholawat serta salam tidak lupa kita curahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kegelapan hingga zaman terang benerang hingga saat ini. Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam pengajuan Kerja Praktik (KP) serta sebagai salah satu persyaratan penting dalam menyelesaikan program studi S1 di Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Kerja Praktik merupakan salah satu mata kuliah wajib yang ditempuh oleh seorang mahasiswa di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Kelancaran dalam pelaksanaan kerja praktik ini tidak bisa lepas dari bantuan serta dukungan beberapa pihak, maka dari itu penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak, Ibu serta keluarga yang selalu memberikan dukungan baik berupa doa, materi, hingga motivasi dalam seluruh kegiatan perkuliahan sampai terselesaikan laporan kerja praktik ini.
2. Bapak Dhimas Satria, S.T., M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Sultan Ageng Tirtayasa.
3. Ibu Shofiatul Ula, S.Pd.I., M.Eng selaku koordinator Kerja Praktik Jurusan Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
4. Bapak Imron Rosyadi, S.T., M.T selaku dosen pembimbing akademik.
5. Bapak Ipick Setiawan, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing kerja praktik yang telah memberikan saran, pengarahan, kritikan dan bimbingan dalam pelaksanaan kerja praktik ini.
6. PT. Sepuluh Sumber Anugerah yang telah memberikan kesempatan untuk memperoleh ilmu dan banyak membantu dalam pelaksanaan kerja praktik ini.
7. Bapak Aris Munandar dan Bapak Aditya Izzhar Fhadli selaku HRD di PT. Sepuluh Sumber Anugerah.
8. Bapak Mukhamad Sururi selaku pembimbing lapangan Kerja Praktik (KP)



yang dilaksanakan di PT. Sepuluh Sumber Anugerah.

9. Seluruh karyawan PT. Sepuluh Sumber Anugerah yang telah membantu penulis selama pelaksanaan kerja praktik ini.
10. Muhammad Nurul Fikri yang menjadi teman dalam pelaksanaan kerja praktik ini.
11. Abdul Mutholib dan Miftahul Fajarudin selaku teman yang menjadi tempat berkeluh kesah dan selalu ada ketika senang maupun susah.
12. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu selama proses penyelesaian laporan kerja praktik ini.

Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis agar dapat diperbaiki pada penyusunan laporan hasil dari kerja praktik. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Serang, Juli 2022

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
LAPORAN KERJA PRAKTIK	i
LEMBAR PENGESAHAN JURUSAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN	iii
LEMBAR PENILAIAN DARI PERUSAHAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Kerja Praktik	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN	
2.1 Sejarah dan Profil PT. Sepuluh Sumber Anugerah	4
2.2 Visi dan Misi PT. Sepuluh Sumber Anugerah	7
2.3 Struktur Organisasi PT. Sepuluh Sumber Anugerah.....	7
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	
3.1 Diagram Alir	8
3.2 Material ASTM A36	9
3.3 Jenis Pengelasan	10
3.4 Jenis – Jenis Cacat.....	12
3.5 Pengujian Tidak Merusak.....	13
3.6 Pengertian dan Prinsip Kerja <i>Magnetic Particle Inspection</i>	14
3.7 Klasifikasi Metode <i>Magnetic Particle Inspection</i>	15
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Data Hasil Pengujian	17
4.2 Analisa Cacat Pada Kolom (<i>Steel Structure</i>)	18
4.3 Proses <i>Magnetic Particle Inspection</i>	19



4.4 Analisa Kegagalan Metode MPI	22
--	----

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	24
----------------------	----

5.2 Saran.....	25
----------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Penunjang KP

Lampiran 2. Absensi KP

Lampiran 3. Bimbingan Dosen

Lampiran 4. Bimbingan Pembimbing Lapangan

Lampiran 5. Surat Permohonan Kerja Praktik

Lampiran 6. Surat Balasan Dari Perusahaan



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Personil Kontruksi Dalam Persentase.....	5
Gambar 2.2 Kategori Pekerjaan Dalam Persentase	5
Gambar 2.3 Bidang Operasi Dalam Persentase.....	6
Gambar 2.4 Struktur Organisasi PT SSA	7
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	8
Gambar 3.2 ASTM A36	10
Gambar 3.3 Prinsip Kerja MPI.....	15
Gambar 4.1 Kolom <i>Steel Structure</i>	18
Gambar 4.2 Cacat <i>Porosity</i>	19
Gambar 4.3 Cacat <i>Spatter</i>	19
Gambar 4.4 Cacat Retak.....	19
Gambar 4.5 Yoke.....	20
Gambar 4.6 <i>White Contrast Paint</i>	20
Gambar 4.7 <i>Black Magnetic Ink</i>	20
Gambar 4.8 Majun.....	21
Gambar 4.9 <i>Magnetic Particle Inspection</i>	22
Gambar 4.10 Kegagalan <i>Magnetic Particle Inspection</i>	23



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Efektivitas Pengujian.....	13
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian	17



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Sepuluh Sumber Anugerah (SSA) merupakan perusahaan yang bergerak dibidang *Engineering Procurement and Contruction* (EPC). Perusahaan tersebut berdiri pada tahun 1992 yang beralamatkan di Jl. Raya Jakarta Serang, KM 68 Kaw. Modern Industri Kav. 8 Cikande, Serang – Banten. PT SSA memiliki dua *workshop* untuk mendukung berbagai proyek. *Workshop* tersebut dirancang untuk melaksanakan proses *piping*, fabrikasi tangki, *steel structure*, *mechanical erection* (pemasangan mesin). Selain *workshop*, PT SSA mengerjakan di bidang operasi diantaranya yaitu *oil & gas plant*, *power plant*, *industrial plant*, *petrochem plant*, dan *public construction*. Untuk saat ini, proyek yang dikerjakan oleh PT Sepuluh Sumber anugerah yaitu *steel structure*.

Steel structure adalah struktur logam yang dirancang dari komponen – komponen baja untuk mengangkut beban dan memberikan kekakuan penuh. karena tingkat kekuatan baja itu sangat tinggi, *steel structure* dapat membutuhkan bahan baku yang lebih sedikit daripada jenis struktur lain seperti struktur beton ataupun struktur kayu. *Steel structure* biasanya digunakan pada industri berat, bangunan yang bertingkat atau gedung, infrastruktur, menara, jembatan, dan lain sebagainya. Kelebihan dalam penggunaan *steel structure* yaitu cepat dalam perancangannya, struktur lebih kuat dan tahan lama, minim perawatan dibandingkan struktur lain, serta tidak menyebabkan pencemaran debu ataupun kebisingan dalam proses pemasangannya. Sedangkan kekurangan pada *steel structure* yaitu biaya pembuatan dan materialnya sangat mahal, membutuhkan alat berat untuk membangunnya, dan memerlukan proses pengujian tidak merusak pada pengelasan struktur agar tidak terjadi hal hal yang tidak diharapkan. Jenis pengujian yang sering digunakan pada *steel structure* yaitu *Magnetic Particle Inspection* (MPI), *Ultrasonic Testing* (UT), dan *Penetrant Testing* (PT) .



Magnetic Particle Inspection (MPI) merupakan salah satu pengujian tidak merusak yang digunakan untuk mendeteksi retakan dan diskontinuitas lain yang berada di permukaan material *ferromagnetic*, salah satunya yaitu hasil pada pengelasan *steel structure*. *Magnetic Particle Inspection* mempunyai beberapa metode dalam penggunaannya seperti *wet visible*, *dry visible*, dan *wet fluorescent*. Metode MPI ini memiliki kelebihan yaitu dapat menguji material yang luas serta struktur yang kompleks dengan cepat, tidak memerlukan persiapan yang sulit, biaya lebih murah, indikasi yang terjadinya cacat bisa langsung terlihat. Sedangkan kekurangan MPI yaitu pengujian MPI hanya bisa dilakukan pada material yang berbahan ferromagnetik, membutuhkan arus yang besar apabila menguji objek yang besar seperti *steel structure*, dan membutuhkan kemampuan khusus untuk membaca dan menganalisis data.

Pengujian tidak merusak seperti *Magnetic Particle Inspection* (MPI) ini sangat dibutuhkan oleh berbagai industri seperti pembuatan *steel structure*, *piping*, struktur jembatan, dan lain sebagainya. Oleh karena itu, penulis ingin mendalami lebih lanjut ilmu tentang *Non-Destructive Test* (NDT) baik yang sudah diajarkan di kampus maupun ilmu yang sudah diberikan ditempat Kerja Praktik. Serta sebagai seorang mahasiswa teknik mesin sudah seharusnya untuk mempelajari bidang keahlian ini, sebagai bekal untuk masa depan khususnya ketika memasuki dunia industri. Oleh karena itu ilmu tersebut sangat luas penerapannya di industri atau perusahaan.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut ini merupakan beberapa rumusan masalah yang terdapat pada laporan kerja praktik ini, yaitu diantaranya:

1. Bagaimana cara untuk mengetahui dan mempelajari pengujian metode *Magnetic Particle Inspection* (MPI)?
2. Bagaimana cara untuk mengetahui jenis cacat yang terjadi pada *column* (*steel structure*) menggunakan metode *Magnetic Particle Inspection* (MPI)?
3. Bagaimana cara menganalisa kegagalan pengujian metode MPI?



1.3 Tujuan Kerja Praktik

Di bawah ini merupakan tujuan kerja praktik yang dilakukan di PT Sepuluh Sumber Anugerah (SSA), yaitu diantaranya:

1. Mengetahui dan mempelajari pengujian metode *Magnetic Particle Inspection* (MPI).
2. Dapat mengetahui dan memahami proses pengujian metode *Magnetic Particle Inspection*
3. Mampu Menganalisa kegagalan pengujian metode *Magnetic Particle Inspection*.

1.4 Batasan Masalah

Ada beberapa hal yang dapat dijadikan batasan masalah dalam penginspeksian *column (steel structure)* menggunakan metode *Magnetic Particle Inspection* (MPI), yaitu diantaranya:

1. *Column (steel structure)* sebagai bahan untuk pengujian *Magnetic Particle Inspection* (MPI).
2. Jenis metode MPI yang digunakan yaitu *wet visible*.
3. Alat yang digunakan dalam penginspeksiannya yaitu menggunakan yoke.
4. Kondisi permukaan yang diuji yaitu hasil pengelasan pada *column (steel structure)*.



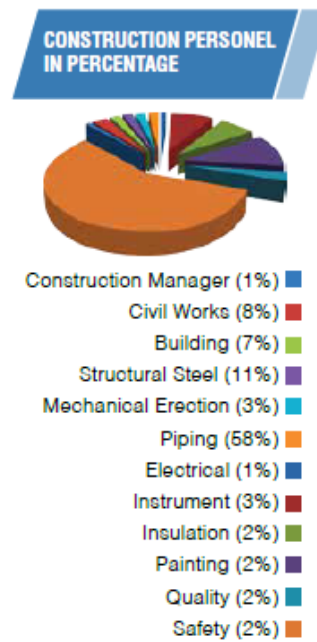
BAB II

TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

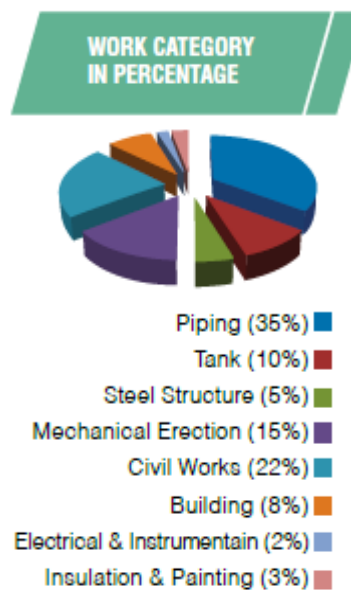
2.1 Sejarah dan Profil PT Sepuluh Sumber Anugerah

PT. Inwha Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang *Engineering Procurement and Construction* (EPC), yang secara resmi mengumumkan perubahan penggunaan nama perseroan menjadi PT. Sepuluh Sumber Anugerah yang dipimpin oleh Edwin Setya Hwang. Perusahaan Sepuluh Sumber Anugerah beralamat di Jl. Modern Industri VI No. 16, Desa Nambo Ilir Kec. Kibin Kab. Serang. Penggunaan secara resmi nama baru perseroan tersebut akan menjadi tonggak sejarah semakin erat dan meningkatnya sinergi dengan perusahaan dan mitra kerja di Indonesia. Perubahan nama perusahaan tersebut tidak akan mengubah dan mempengaruhi kinerja perusahaan yang sudah berdiri di Indonesia sejak 1992. Di bawah ini adalah profil dari PT Sepuluh Sumber Anugerah.

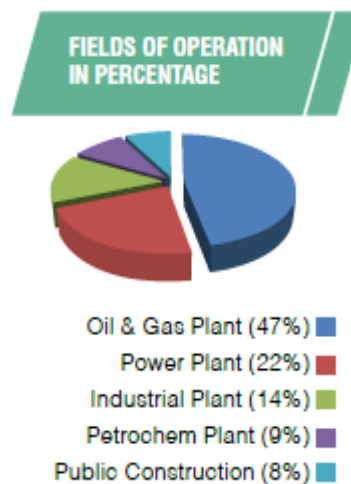
Nama Perusahaan	: Sepuluh Sumber Anugerah
Didirikan	: 1992
Negara	: Indonesia
Surat Keterangan Pajak	: 01.754.787.8-415.000
Alamat Workshop	: Jl. Modern Industri VI 16, Desa Nambo Ilir Kec. Kibin Kab. Serang.
Telepon	: +62-254-4029647-49
FAX	: +62-254-402951



Gambar 2.1 Personil Kontruksi Dalam Persentase
(Sumber: PT SSA)



Gambar 2.2 Kategori Pekerjaan Dalam Persentase
(Sumber: PT SSA)



Gambar 2.3 Bidang Operasi Dalam Persentase

(Sumber: PT SSA)

PT. Sepuluh Sumber Anugerah merupakan perusahaan jasa konstruksi terintegrasi konstruksi berbentuk Perusahaan. PT Sepuluh Sumber Anugerah memiliki dua tempat produksi untuk mendukung berbagai proyek. Tempat tersebut dirancang untuk melaksanakan proses fabrikasi tangki, *piping*, dan struktur baja (*steel structure*). PT Sepuluh Sumber Anugerah juga memiliki mesin *drilling*, *gantry crane* dengan kapasitas angkat 10 ton, mesin gulung dengan kapasitas lebih tinggi untuk ketebalan 20 mm, mesin las, mesin pemotong plasma, *forklift*, *Truck Mounted Crane (TMC)* dengan kapasitas angkat 10 ton dan mobil *crane* 25 ton.

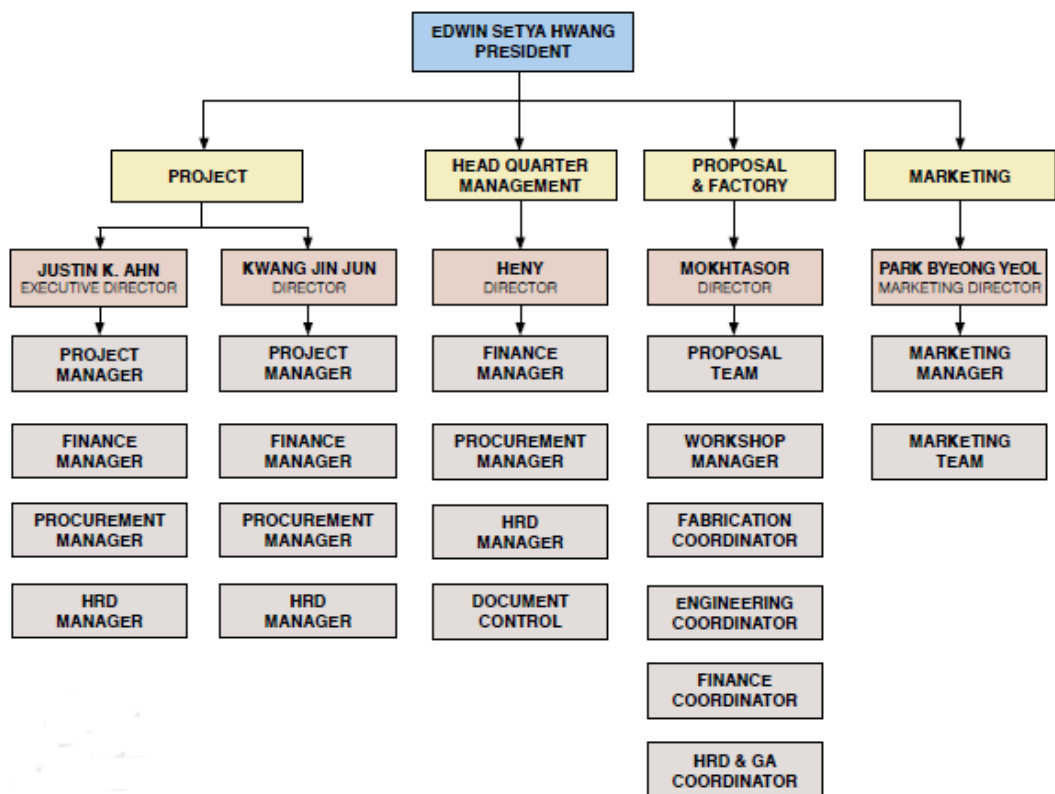
PT Sepuluh Sumber Anugerah telah menuntaskan beberapa proyek besar yang bermitra dengan Badan Usaha Milik Negara (BUMN), perusahaan swasta maupun perusahaan multinasional. Tercatat dalam lima tahun terakhir, beberapa proyek yang sudah diselesaikan atau sedang dikerjakan antara lain *Exxon Mobil Cepu Facility Project* untuk lingkup pengerjaan *tank*, *piping*, *spool fabrication and instalation*, *EPC ADIK project* di Cilegon Banten untuk *Moly-Cop Australia*, *WUR project* untuk PT *Chevron Pasific* Indonesia di Pekanbaru, Riau serta dan pengerjaan proyek PLTU Cirebon 2×600 megawatt.

2.2 Visi dan Misi PT. Sepuluh Sumber Anugerah

Visi dan misi PT Sepuluh Sumber Anugerah yaitu menjadi perusahaan yang paling dikagumi oleh masyarakat Indonesia untuk menjadi kontraktor EPC yang terbaik di Indonesia. PT Sepuluh Sumber Anugerah bergerak di bidang *Engineering* (Rekayasa), *Procurement* (Pengadaan), dan *Construction* (Kontruksi). Selain visi dan misi, PT Sepuluh Sumber Anugerah juga mempunyai filosofi yaitu komunikasi yang efisien, kesadaran tanggung jawab sosial, mensistemisasi dan menyederhanakan, serta memaksimalkan kepuasan klien.

2.3 Struktur Organisasi PT. Sepuluh Sumber Anugerah

Di bawah ini merupakan struktur organisasi dari PT Sepuluh Sumber Anugerah.



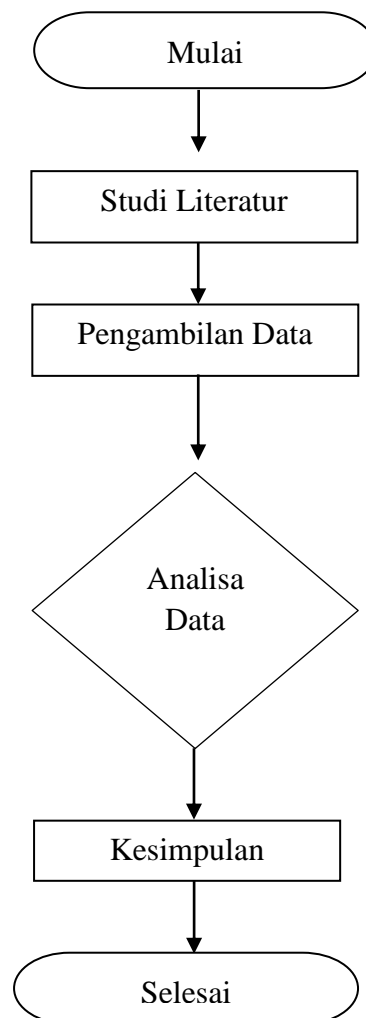
Gambar 2.4 Struktur Organisasi PT SSA

(Sumber: PT SSA)

BAB III TINJAUAN PUSTAKA

3.1 Diagram Alir

Berikut ini merupakan diagram alir pada pengujian metode *Magnetic Particle Inspection* pada *column (steel structure)*. Adapun diagram alir kerja praktik dapat dilihat pada gambar 3.1 yang ada di bawah ini.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Adapun penjelasan dari diagram alir penelitian yang akan dilakukan pada kerja praktik di atas, yaitu sebagai berikut:

1. Mulai

Menyiapkan proposal kerja praktik sesuai dengan topic yang akan diambil di PT Sepuluh Sumber Anugerah.

2. Studi Literatur

Mempelajari tentang pengujian metode *magnetic particle inspection* pada *column (steel structure)* di PT Sepuluh Sumber Anugerah

3. Pengambilan Data

Mengambil data – data yang sudah didapatkan yang berkaitan dengan judul laporan yaitu *magnetic particle inspection* pada *column (steel structure)*

4. Kesimpulan

Membuat kesimpulan dari judul yaitu *magnetic particle inspection* pada *column (steel structure)*

5. Selesai

Membuat laporan hasil kerja praktik dan melakukan seminar kerja praktik.

3.2 Material ASTM A36

Material ASTM A36 disebut juga dengan JIS G101 atau SS400. Material SS400 merupakan salah satu dari sebagian besar jenis baja yang lazim dipergunakan untuk struktur baja (Saiful Askar, 2013). ASTM A36 merupakan baja karbon rendah dengan sedikit kandungan silikon. Beberapa hasil penelitian menemukan bahwa kandungan silikonnya antara 0,06 dan 0,037%. Material ASTM A36 memiliki beberapa bentuk seperti bentuk pelat, lembaran, rata, batang (*beam*), dan potongan – potongan atau *section*. Material ASTM A36 atau baja karbon rendah ini memiliki sifat ulet dan tangguh, sehingga sangat cocok dan menjadi bahan utama dalam pembuatan *steel structure*. Namun material ASTM A36 ini memiliki kelebihan dan kekurangan yaitu:

a. Kelebihan

1. Bahan lebih mudah dibentuk

2. Ramah lingkungan
 3. Kualitas bahan lebih terjamin
 4. Lebih kuat dan tahan lama
 5. Hemat biaya daripada menggunakan material lain seperti kayu ataupun beton
- b. Kekurangan
1. Bobot material ASTM A36 lebih berat sehingga memerlukan alat berat untuk mengangkatnya.
 2. Cepat terjadinya korosi apabila terkena air
 3. SS400 tidak dapat dikeraskan kecuali dengan pengerasan permukaan



Gambar 3.2 ASTM A36
(Sumber: Dokumen Pribadi)

3.3 Jenis Pengelasan

Pengelasan adalah proses untuk menggabungkan dua buah logam atau lebih menjadi suatu bentuk sambungan dengan menggunakan proses panas. Di bawah ini merupakan jenis – jenis pengelasan.

1. *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW)

SMAW dikenal juga dengan Manual Metal Arc Welding (MMAW) atau elektroda terbungkus adalah suatu proses penyambungan dua logam atau lebih menjadi suatu sambungan yang tetap, dengan menggunakan sumber panas listrik dan bahan tambah atau pengisi berupa elektroda terbungkus (Arif Marwanto, 2007). Kelebihan las SMAW ini yaitu dapat mengelas berbagai macam tipe dari material logam, set up yang cepat dan sangat mudah untuk diatur, peralatan yang digunakan sederhana, murah dan mudah dibawa kemana mana. Sedangkan kekurangan las SMAW yaitu

pengelasan terbatas hanya sampai sepanjang elektroda dan harus melakukan penyambungan, tidak dapat digunakan untuk pengelasan bahan baja non-ferrous, dan diameter elektroda tergantung dari tebal pelat dan posisi pengelasan.

2. *Metal Inert Gas* (MIG)

Pengelasan MIG adalah proses penyambungan dua material logam atau lebih menjadi satu melalui proses pencairan setempat dengan menggunakan elektroda gulungan (*filler*) berupa kawat yang sama dengan logam dasar yang disambung (*base metal*) dan menggunakan gas pelindung atau *inert gas* (Wenny Marthiana, dkk, 2020). Kelebihan pengelasan MIG yaitu proses pengelasannya lebih cepat daripada pengelasan SMAW, Api yang dikeluarkan lebih stabil, waktu ketika pengelasannya lebih efisien, dan sesuai dengan pekerjaan berat seperti pembuatan *steel structure*. Sedangkan kekurangannya yaitu sering terjadi cacat *porosity* akibat penggunaan kualitas gas pelindung yang tidak baik, busur yang tidak stabil, set-up pengelasannya sulit.

3. *Submerged Arc Welding* (SAW)

SAW adalah salah satu jenis las listrik dengan proses memadukan material yang dilas dengan cara memanaskan dan mencairkan metal induk dan elektroda oleh busur listrik yang terletak diantara metal induk dan elektroda. Kelebihan SAW yaitu efisiensi tinggi dan produktivitas tinggi, hasil las yang lebih halus, kecepatan las relative tinggi, dan mudah dalam penggunaannya. Sedangkan kekurangan pengelasan SAW ini yaitu energi relative lebih besar, peralatan yang lebih mahal, peralatan lebih kompleks, dan hanya bisa dilakukan pada posisi datar atau horizontal.

4. *Flux Core Arc Welding* (FCAW)

Pengelasan FCAW adalah salah satu jenis las listrik yang memindahkan filler elektroda secara mekanis ke dalam busur listrik yang terbentuk diantara ujung filler elektroda dan metal induk (M. Jufri, 2017). Kelebihan pengelasan FCAW ini yaitu proses pengelasan lebih cepat karena tidak perlu sering mengganti kawat las dan sudah berbentuk wire roll yang panjang, dan mudah digunakan karena FCAW merupakan mesin

las otomatis dan semiotomatis. Sedangkan kekurangan FCAW yaitu perlu proses pembersihan setelah proses pengelasan selesai, sering terjadi cacat *porosity*, harga mesin las FCAW cukup mahal.

5. *Gas Tungsten Arc Welding (GTAW)*

GTAW adalah proses las busur yang menggunakan busur antara tungsten elektroda dan titik pengelasan. Proses ini digunakan dengan perlindungan dan tanpa penerapan tekanan. Kelebihan pengelasan GTAW yaitu hasil pengelasan tidak memerlukan pembersihan, hasilnya lebih kuat dan lebih bersih, tidak menimbulkan banyak asap, jarang terjadi deformasi, tidak menghasilkan spatter atau percikan las. Sedangkan kekurangannya yaitu efisiensi yang mempengaruhi kecepatan las GTAW yang sangat rendah, bisa terjadinya *burnback* tetapi sangat kecil sekali, dan terjadinya *tungsten inclusion* yang sangat kecil.

3.4 Jenis – Jenis Cacat

Cacat las merupakan kondisi dimana pengelasan dilakukan tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan standar. Cacat dikatakan masih diterima ketika cacat yang terdapat pada pengelasan tersebut berada dalam range standar yang berlaku dan tidak melebihi batas izin. Sedangkan apabila pengelasan dikatakan *reject* apabila melebihi dari batas dari standar yang berlaku. Penyebab adanya cacat las itu biasanya karena prosedur pengelasan yang tidak sesuai atau tidak akurat. Berikut ini merupakan cacat – cacat las yang sering ditemukan, yaitu diantaranya:

1. *Incomplete Root Penetration*
2. *Inter Run Incompletely Fillet Groove*
3. *Incomplete Root Fusion*
4. *Root Concavity*
5. *Root Undercut*
6. *Porosity*
7. *Slag Inclusion*
8. *Burn Through*
9. *Spatter*

10. *Crack* atau Retak
11. *Excess Root Penetration*

Adapun di bawah ini merupakan tabel dari jenis – jenis cacat pada pengelasan yang sesuai dengan pengujiannya.

Tabel 3.1 Efektivitas Pengujian

No	Jenis Cacat	Pengujian				
		PT	MPI	UT	ECT	RT
1	<i>Incomplete root penetration</i>	-	-	✓	-	✓
2	<i>Inter run incompletely fillet groove</i>	✓	✓	-	-	✓
3	<i>Incomplete root fusion</i>	-	-	✓	-	✓
4	<i>Root concavity</i>	✓	✓	-	-	✓
5	<i>Root undercut</i>	✓	✓	✓	-	-
6	<i>Porosity</i>	✓	✓	-	-	✓
7	<i>Slag inclusion</i>	-	-	-	-	✓
8	<i>Burn through</i>	✓	✓	-	-	✓
9	<i>Spatter</i>	-	-	-	-	-
10	Retak atau <i>crack</i>	✓	✓	-	✓	✓
11	<i>Excess root penetration</i>	-	-	-	-	-

3.5 Pengujian Tidak Merusak

Pengujian tidak merusak (*Non-Destructive Testing*) adalah pemeriksaan, pengujian atau penilaian yang dilakukan pada benda yang diuji tanpa mengganti atau mengubah objek dengan cara apapun untuk menentukan ada tidaknya diskontinuitas yang dapat mempengaruhi kegunaan atau kinerja

dari benda tersebut (Hellier, 2003). Pengujian tidak merusak akan memberikan keseimbangan yang sangat baik antara pengendalian mutu (*Quality Control*) dan efektivitas biaya (*Cost Effectiveness*). Di dalam industri, pengujian sangat berperan penting seperti pemeriksaan antara material sebelum diproses, evaluasi material selama proses pengerjaan, pemeriksaan final produk, evaluasi produk, dan mencegah kecelakaan atau kegagalan. Hingga saat ini, pengujian tidak merusak semakin berkembang, di bawah ini metode – metode pengujian tidak merusak berdasarkan efektivitas biaya (*Cost Effectiveness*) dari termurah hingga termahal, yaitu diantaranya:

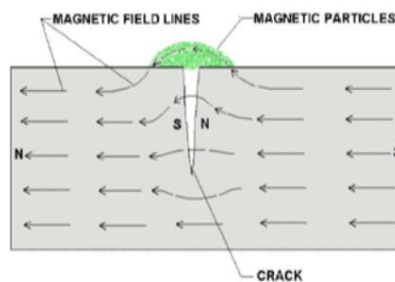
1. *Penetrant Testing* (PT)
2. *Magnetic Particle Inspection* (MPI)
3. *Eddy Current Testing* (ECT)
4. *Ultrasonic Testing* (UT)
5. *Radiography Testing* (RT)

3.6 Pengertian dan Prinsip Kerja *Magnetic Particle Inspection*

Magnetic Particle Inspection (MPI) adalah pengujian tidak merusak dengan menggunakan bantuan medan magnet yang memungkinkan menampakkan diskontinuitas menggunakan suatu media (partikel magnetik) yang memiliki daya tarik magnet (Pardede, 2016). *Magnetic Particle Inspection* dapat digunakan untuk mendeteksi *defect* yang ada di sebuah material kerja, *defect* tersebut bisa berupa retakan, patahan, dan lubang. Pengujian *Magnetic Particle Inspection* (MPI) ini biasanya dilakukan pada benda kerja hasil pengelasan. Partikel magnetik yang sering digunakan pada pengujian *Magnetic Particle Inspection* (MPI) yaitu *visible dry method*, *visible wet method*, *wet fluorescent*, dan *dry fluorescent*.

Prinsip kerja pada pengujian *Magnetic Particle Inspection* (MPI) merupakan metode pengujian *Non Destructive Test* yang relative sederhana. Metode pengujian tersebut didasarkan atas prinsip garis – garis gaya medan magnet (magnet flux) (Rais, 2015). Kemudian cara kerjanya yaitu dengan diberikannya magnetisasi pada material kerja yang akan dilakukan pengujian dengan cara memberikan arus listrik pada bagian material tersebut. Apabila

terindikasi adanya *defect* atau cacat pada material uji tersebut maka arah medan magnet akan berpisah sehingga terjadinya kebocoran dalam flux magnetik. Fenomena tersebut disebut *magnetic flux leakage* atau kebocoran garis medan magnet (Rais, 2015). Kebocoran garis medan magnet akan menarik butiran besi atau ferromagnetik yang ada di permukaan (*surface*) sehingga *defect* dapat terlihat.



Gambar 3.3 Prinsip Kerja MPI

(Sumber : Rais, 2015)

3.7 Klasifikasi Metode *Magnetic Particle Inspection*

Klasifikasi metode *Magnetic Particle Inspection* (MPI) terbagi menjadi tiga metode yaitu metode *dry visible*, *wet visible*, dan *wet fluorescent*.

1. Metode *Dry Visible*

Metode *dry visible* merupakan metode yang menggunakan partikel magnetik berupa bubuk kering (Nur Marina, 2020). Dalam metode *dry visible* ini dapat diaplikasikan pada permukaan material uji yang kasar. Metode ini sangat tidak cocok dilakukan pada suhu tinggi karena serbuk ferromagnetik yang akan lengket pada embun. Warna serbuk kering pada metode ini harus lebih cerah atau kontras daripada material ujinya. Serbuk kering ditaburkan ke material hasil pengelasan yang sebelumnya sudah dilakukan proses *cleaning*. Kemudian arahkan yoke ke material dan gerakan secara vertikal dan zigzag. Setelah proses inspeksi kemudian bersihkan material uji dari sisa – sisa serbuk ferromagnetik dengan *cleaning*.

2. Metode *Wet Visible*

Metode *wet visible* merupakan metode yang digunakan dalam bentuk suspensi. Ketika partikel magnetik yang digunakan adalah cairan suspensi pada media cair beberapa jenis partikel dapat digunakan (Mahadi, 2016). Metode ini biasanya digunakan pada material uji yang berpermukaan halus. Ketika inspeksi pada material uji, cairan wet partikel disemprotkan setelah melakukan penyemprotan *white contrast paint*. Kemudian melakukan inspeksi menggunakan yoke dan gerakan yoke tersebut secara vertikal dan zigzag sampai *defect* pada material uji terlihat.

3. Metode *Wet Fluorescent*

Metode *wet fluorescent* merupakan metode pengujian logam dengan menggunakan uji *Magnetic Particle Inspection* (MPI) (Nur Marina, 2020). Pada dasarnya metode ini sama saja dengan metode *wet visible*, yang membedakan adalah pada metode *wet fluorescent* menggunakan *black light* dengan intensitas ultraviolet sebesar 20 lux dan *black light* sebesar 1000 lux. *Black light* menyebabkan material benda uji dapat bercahaya di dalam kegelapan. Fluorensi biasanya berwarna kuning kehijauan yang cemerlang yang dilihat oleh mata telanjang. Ketika di bawah *black light*, partikel *fluorescent* disebarkan di permukaan yang terdapat *flux leakage* akan bercahaya dengan terang dan menunjukkan *defect*. Kelebihan utama dari metode *wet fluorescent* ini yaitu visibilitas mereka meningkat di bawah *black light* (Smilie, 2000).



BAB IV

ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Pengujian

Di bawah ini merupakan data hasil pengujian metode *Magnetic Particle Inspection* (MPI) sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian

Jenis Pengujian		<i>Magnetic Particle Inspection</i>		
Metode		<i>Wet Visible</i>		
Kondisi Permukaan		Hasil Pengelasan		
Yoke		4,5 kg		
<i>Column (Steel Structure)</i>	Hasil Pengelasan	Jenis Cacat	Hasil	
			Diterima	Tidak Diterima
1	1	<i>Rounded</i>	-	✓
	2	<i>Rounded</i>	-	✓
	3	<i>Linier</i>	-	✓
	4	<i>Rounded</i>	-	✓
	5	<i>Rounded</i>	-	✓
2	1	<i>Rounded</i>	-	✓
	2	<i>Rounded</i>	-	✓
3	-	-	-	-
4	1	<i>Rounded</i>	-	✓
	2	<i>Rounded</i>	-	✓
	3	<i>Linier</i>	-	✓
5	1	<i>Linier</i>	-	✓
	2	<i>Rounded</i>	-	✓
	3	<i>Linier</i>	-	✓
	4	<i>Rounded</i>	-	✓
6	-	-	-	-



Gambar 4.1 Kolom (*Steel Structure*)

(Sumber: Dokumen Pribadi)

4.2 Analisa Cacat Pada Kolom (*Steel Structure*)

Pada kolom pertama terdapat 5 jenis cacat yang terindikasi menggunakan pengujian metode *Magnetic Particle Inspection* (MPI), diantaranya 4 cacat *rounded* dan 1 cacat linier. Kolom kedua terdapat 2 jenis cacat yaitu jenis cacat *rounded*. Kolom ketiga tidak ditemukannya cacat pada hasil pengelasannya. Kolom keempat terdapat 3 cacat yaitu diantaranya 2 cacat *rounded* dan 1 cacat linier. Kolom kelima terdapat 4 cacat yaitu 2 cacat *rounded* dan 2 cacat linier. Dan pada kolom keenam tidak ditemukannya cacat pada hasil pengelasannya.

Cacat pada kolom 1, 2, 4, dan 5 terindikasi menggunakan pengujian *Magnetic Particle Inspection* (MPI) berbentuk *rounded* dan linier. Dari cacat hasil pengelasan pada kolom (*Steel structure*) 1, 2, 3, dan 5 kebanyakan yaitu cacat las jenis *porosity*, retak, dan *spatter*. Penyebab terjadinya *porosity* pada hasil pengelasan yaitu adanya gas yang masuk ketika pengelasan berlangsung dan menjadi gelembung udara. Sehingga gelembung udara tersebut terjebak atau tidak bisa keluar dan membentuk pori pori pada hasil pengelasannya. Selain gas yang masuk ketika proses pengelasan, penyebab *porosity* terjadi karena tekanan gas yang terlalu rendah. Pada cacat retak terjadi ketika proses pengelasan yang dikerjakan pada sambungan *steel structure* yang menopang beban terlalu berat serta pendinginannya terlalu cepat. Sedangkan pada cacat *spatter* terjadi karena percikan las yang terlalu berlebihan. ketika pengelasan sudah selesai, bersihkan permukaan di daerah pengelasan dengan sikat baja untuk mengurangi percikan – percikan las agar tidak menumpuk dan tidak terjadinya *spatter*.



Gambar 4.2 Cacat *Porosity*
(Sumber: Dokumen Pribadi)



Gambar 4.3 Cacat *Spatter*
(Sumber: Dokumen Pribadi)



Gambar 4.4 Cacat Retak
(Sumber: Dokumen Pribadi)

4.3 Proses *Magnetic Particle Inspection*

Inspeksi dengan metode *Magnetic Particle Inspection* (MPI) merupakan salah satu pengujian tidak merusak yang menggunakan serbuk besi sebagai media untuk mendeteksi cacat yang terjadi pada *coloum* (*steel*

structure). Ada beberapa alat dan bahan yang dibutuhkan ketika melakukan pengujian yaitu *white contrast paint*, *yoke*, *black magnetic ink*, dan majun.



Gambar 4.5 Yoke

(Sumber: Dokumen Pribadi)



Gambar 4.6 *White Contrast Paint*

(Sumber: Dokumen Pribadi)



Gambar 4.7 *Black Magnetic Ink*

(Sumber: Dokumen Pribadi)

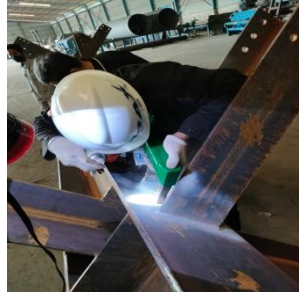


Gambar 4.8 Majun

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Sebelum melakukan inspeksi pada kolom, langkah pertama yaitu membersihkan hasil lasan menggunakan majun sampai bersih. Tujuan membersihkan hasil pengelasan pada kolom ini yaitu agar tidak ada hal - hal yang mengganggu ketika melakukan inspeksi contohnya seperti debu, krikil, dan lain - lain. Setelah melakukan pembersihan hasil pengelasan pada kolom, kemudian melakukan penyemprotan *white contrast paint* yang berfungsi untuk membantu mendeteksi cacat ketika melakukan inspeksi pada kolom tersebut serta menjadi *background* agar cacat yang terdeteksi akan terlihat jelas. setelah itu, magnetisasi kolom dengan menggunakan yoke. Kemudian menyemprotkan *black magnetic ink* atau serbuk besi ke hasil pengelasan pada kolom. Kemudian melakukan inspeksi pada kolom secara menyeluruh.

Ketika melakukan inspeksi pada kolom, yoke digerakkan secara zigzag. Menggerakkan yoke secara zigzag ketika melakukan inspeksi bermaksud untuk mengendalikan serbuk besi yang sudah disemprotkan ke hasil pengelasan. Apabila adanya cacat atau diskontinuitas yang terjadi pada hasil pengelasan, maka serbuk besi tersebut akan masuk kedalam cacat sehingga cacat atau diskontinuitas akan terdeteksi serta terlihat sangat jelas. apabila cacat yang terindikasi melebihi batas ijin yang sudah ditentukan maka hasil pengelasan tersebut akan dilakukan *repair* atau pengelasan dibongkar menggunakan gerinda kemudian dilakukan pengelasan ulang.



Gambar 4.9 *Magnetic Particle Inspection*

(Sumber: Dokumen Pribadi)

4.4 Analisa Kegagalan Metode MPI

Ada beberapa hal yang menyebabkan kegagalan *Magnetic Particle Inspection* (MPI) pada kolom (*steel structure*) menggunakan metode *wet visible*. Salah satunya yaitu posisi bawah kolom (*steel structure*) sulit dilakukan penginspeksian, karena serbuk besi yang sudah disemprotkan ke kolom (*steel structure*) selalu berjatuhan atau selalu menetes ke bawah. Sehingga hasil dari penginspeksian menggunakan yoke kurang maksimal di posisi tersebut serta kurang nampak apabila ada cacat dibagian hasil pengelasan tersebut. Dalam kasus ini, apabila melakukan inspeksi pada bagian bawah kolom (*steel structure*) harus dibalik terlebih dahulu menggunakan *forklift*. Agar *Magnetic Particle Inspection* (MPI) dapat dilakukan dengan baik dan maksimal, serta memudahkan bagi inspektor untuk melakukan pengujiannya.

Selain posisi dari kolom, hal yang menyebabkan kegagalan metode *Magnetic Particle Inspection* (MPI) yaitu sedikitnya penyemprotan serbuk besi ke kolom terakhir atau *column* yang keenam. Penyemprotan terlalu sedikit pada kolom yang terakhir, karena banyaknya kolom yang diinspeksi serta semakin sedikitnya sisa serbuk besi. Penyemprotan serbuk besi terlalu sedikit pada hasil pengelasan, menyebabkan cacat yang terindikasi kurang jelas. Untuk penyemprotan serbuk besi pengujian MPI menggunakan metode *wet visible* harus cukup dalam penggunaannya. Agar cacat yang terindikasi terlihat jelas dan dapat dianalisis serta di *repair* apabila cacat tersebut tidak diterima.

Hal lain yang menyebabkan kegagalan pada pengujian dengan metode *Magnetic Particle Inspection* yaitu minimnya penerangan ketika pengujian berlangsung, karena pengujian dilakukan di dalam ruangan. Ada kemungkinan besar cacat atau diskontinuitas yang terindikasi tidak terlihat karena kurangnya penerangan diruangan tersebut. Untuk melancarkan pengujian tersebut harus menggunakan penerangan tambahan contohnya seperti senter dan lampu *handphone*. Agar ketika inspeksi pada kolom tersebut akan terlihat jelas cacat atau diskontinuitas yang terindikasi sehingga pengujian akan sangat cepat pengerjaannya serta akan bisa langsung di *repair* apabila cacat tersebut melebihi batas ijin yang sudah ditentukan.



Gambar 4.10 Kegagalan *Magnetic Particle Inspection*
(Sumber: Dokumen Pribadi)



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dalam laporan kerja praktik ini, yang dilaksanakan di PT Sepuluh Sumber Anugerah (SSA) dengan judul *Magnetic Particle Inspection* pada *column (steel structure)* terdapat beberapa kesimpulan yaitu diantaranya:

1. *Magnetic Particle Inspection* (MPI) adalah pengujian tidak merusak dengan bantuan medan magnet untuk memperlihatkan cacat atau *defect* pada suatu benda kerja menggunakan media (serbuk besi) yang memiliki daya tarik magnet.
2. Ketika inspeksi menggunakan metode *Magnetic Particle Inspection* (MPI), serbuk besi akan masuk ke dalam cacat dan akan berkumpul disuatu tempat tersebut sehingga cacat atau diskontinuitas akan terlihat sangat jelas. Dan apabila cacat atau diskontinuitas tersebut melebihi batas ijin yang sudah ditentukan maka hasil pengelasan tersebut akan di *repair* atau dilakukan pembongkaran dan akan dilakukan pengelasan ulang.
3. Kegagalan – kegagalan yang terjadi ketika pengujian menggunakan metode *Magnetic Particle Inspection* (MPI) pada kolom (*steel structure*) yaitu penginspeksian pada posisi bawah kolom yang kurang maksimal, penyemprotan serbuk besi pada kolom yang terakhir atau kolom keenam terlalu sedikit dan minimnya penerangan ketika inspeksi berlangsung.

5.2 Saran

Berikut ini merupakan saran atau masukan – masukan dari penulis setelah dilakukannya kerja praktik untuk PT Sepuluh Sumber Anugerah (SSA), diantaranya yaitu:

1. Ketika melakukan pengujian pada bagian bawah *steel structure* serta tidak dibalik terlebih dahulu *steel structure*nya, diharapkan menggunakan metode lain seperti *Penetrant Testing* (PT). Dan jika pengujiannya tetap menggunakan *Magnetic Particle Inspection* (MPI) diharapkan untuk



dibalik terlebih dahulu steel structurenya dengan forklift agar inspektor dapat dengan mudah melakukan pengujiannya.

2. Selain metode *Magnetic Particle Inspection* (MPI), penulis menyarankan untuk menyediakan metode *Non-Destructive Testing* (NDT) lainnya seperti *Penetrant Testing* (PT), *Ultrasonic Testing* (UT), *Eddy Current Testing* (ECT), dan *Radiography Testing* (RT) untuk pengujian pada proyek *steel structure* ataupun proyek lainnya.
3. Diharapkan untuk menggunakan safety yang lengkap setiap kerja seperti helm, sarung tangan, baju safety, dan lain – lain untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja.



DAFTAR PUSTAKA

- Arif Marwanto (2007). *Materi Pelatihan Lifeskill Shield Metal Arc Welding Remaja – Remaja Putus Sekolah Desa Purwobinangun Pakem.* (Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Yogyakarta)
- Hellier C. (2003). *Handbook of Non-Destructive Testing Evaluation.* McGraw. Hill.
- Jufri M., Nursubeki, Arizal A. (2017). *Efek Kecepatan Pengelasan Terhadap Sifat Mekanik Hasil Pengelasan FCAW Pada Plat Baja A36.* In *Prosiding SENTRA (Seminar Teknologi dan Rekayasa)*(No.3).
- Mahadi, M. , & Salam, D. (2016). *Pengaruh Kedalaman Diskontinuitas Sub Surface Terhadap Efektivitas Pendeteksian Dengan Metode Particle Test Menggunakan Prod Pada Logam High Magnetic Permeability Di Kapal* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Nur Marina F. N. (2020). *Proses Pengecekan Crack Pada Part Nose Landing Gear Top Attachment N212-200 Dengan Metode Magnetic Test Particle PT Merpati Maintenance Facility (MMF).*
- Pardede, L. (2016). *Analisa Perbandingan Sensitivitas Metode Magnetic Particle Inspection Menggunakan Visible Dry Method, Visible Wet Method, Dan Wet Flourescent Terhadap Pendeteksian Panjang Retak Pada Permukaan Dan Toe Sambungan Las Di Kapal Yang Dilapisi NonConductive Coating* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Rais, R. (2015). *Studi Perbandingan Kecepatan Dan Ketelitian Pengujian Magnetic Particle Inspection Dan Eddy Current Testing Pada Material Baja Karbon* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember)
- Saiful A., Sinarep, Nasmi H. S. (2013). *Pengaruh Preheat Dan Tempering Terhadap Kekerasan Dan Struktur Mikro Hasil Pengelasan Baja JIS*



SS400. *Dinamika Teknik Mesin: Jurnal Keilmuan dan Terapan Teknik Mesin*, 3(1).

Smile, Robert W. (2000). *Classroom Training Handbook, Non Destructive Testing, Magnetic Particle*. USA: PH Diversified Inc.

Sepuluh Sumber Anugerah (2020). *Company Profile*.

Wenny M., Mahyoedin Y., Duskiardi, Rahim A. (2020). *Analisa Pengaruh Arus Listrik Pengelasan Terhadap Kekuatan Sambungan Pengelasan MIG Pada Material ST 37*. *Jurnal Kajian Teknik Mesin*, 5(2), 140-144.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Penunjang KP

Lampiran 2. Absensi KP

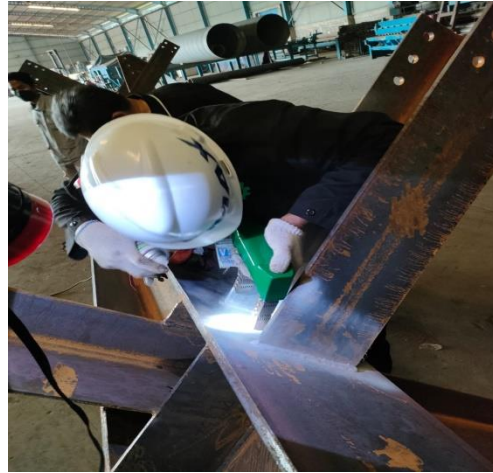
Lampiran 3. Bimbingan Dosen

Lampiran 4. Bimbingan Pembimbing Lapangan

Lampiran 5. Surat Permohonan Kerja Praktik

Lampiran 6. Surat Balasan Dari Perusahaan









KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN
Jalan Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Ext.130. Laman : www.mesin.ft.untirta.ac.id

DAFTAR HADIR KERJA PRATEK

NAMA : Wahyudin
NPM : 3331190006
JUDUL : Magnetic Particle Inspection Pada Column (Steel Structure)
NAMA TEMPAT KP : PT. Sepuluh Sumber Anugerah
WAKTU KP : 11 Juli 2022 s.d 10 Agustus 2022

HARI KE-	HARI/TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	PARAF PEMBIMBING LAPANGAN
1	Senin, 11 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none">Perkenalan dengan karyawan baik di kantor maupun di lapanganPerkenalan dengan pembimbing lapanganMengenal dan cara pengoperasian mesin – mesin produksi di PT Sepuluh Sumber Anugerah	
2	Selasa, 12 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none">Mengenal dan mengetahui cara kerja dari mesin – mesin cutting yang ada di PT Sepuluh Sumber Anugerah	
3	Rabu, 13 Juli 2022	IZIN (wawancara perekrutan Asisten Laboratorium Fenomena Dasar Mesin)	
4	Kamis, 14 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none">Membuat ulir pada sagrod dengan menggunakan mesin asada bolt machine 25 proPainting primer pada produk sagrod	
5	Jumat, 15 Juli 2022	IZIN (Sosialisasi Kurikulum)	
6	Sabtu, 16 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none">Mempelajari Quality Control untuk mengecek steel structure yang sudah dirancang	











KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN
Jalan Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Ext.130. Laman : www.mesin.ft.untirta.ac.id

HARI KE-	HARI/TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	PARAF PEMBIMBING LAPANGAN
		<ul style="list-style-type: none">Mengetahui penerimaan suatu proyek	
7	Senin, 18 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none">Mengenal program di mesin cutting plasma dan cara kerja mesin tersebut	
8	Selasa, 19 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none">Mengenal dan mempelajari manajemen proyek di PT Sepuluh Sumber AnugerahMengetahui fabrikasi yang ada di PT Sepuluh Sumber Anugerah (Cutting, Assembly, Welding, Finishing, dan Painting)	
9	Rabu, 20 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none">Mengoperasikan gas cutting machine CG1-30 untuk memotong plate dengan kode PL132 sebanyak 500 pcsPainting primer pada produk (sagrod)	
10	Kamis, 21 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none">Mempelajari dan mengoperasikan gas cutting machine otomatis	
11	Jumat, 22 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none">Mengoperasikan mesin CNC HKM 115 Hydraulic Steelworker untuk memotong dan membuat radius pada plate (SS400)Membuat form KP	
12	Sabtu, 23 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none">Mempelajari cara pengelasan menggunakan mesin las ENKA MIG CO500Mengenal dan mengetahui cacat - cacat welding pada steel structure	
13	Senin, 25 Juli 2022	Izin (Ke Kampus untuk menyerahkan transkrip nilai)	
14	Selasa, 26 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none">Mengenal aplikasi desain yang digunakan di	



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN
Jalan Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Ext.130. Laman : www.mesin.ft.untirta.ac.id

HARI KE-	HARI/TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	PARAF PEMBIMBING LAPANGAN
		<p>PT Sepuluh Sumber Anugerah yaitu Tekla</p> <ul style="list-style-type: none">• Mendesain Steel Structure menggunakan AutoCAD• Mengaplikasikan desain proyek KCC di AutoCAD	
15	Rabu, 27 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none">• Melanjutkan proses pemotongan plate dengan mesin CNC hydraulic	
16	Kamis, 28 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none">• Melakukan pemotongan plate lurus dengan menggunakan gas cutting machine• Melanjutkan pemotongan menggunakan mesin CNC hydraulic sesuai dengan gambar	
17	Jumat 29 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none">• Mengetahui manpower welder pada fabrikasi• Mempelajari kegagalan dari proses pengelasan menggunakan mesin las ENKA MIG CO 500.	
18	Sabtu, 30 Juli 2022	<ul style="list-style-type: none">• Mencari data tentang proyek steel structure dari owner PT KCC seperti berat total, waktu pengerjaan proyek, dan jam kerja per hari	
19	Senin, 1 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none">• Mengetahui komponen – komponen yang digunakan pengelasan steel structure	
20	Selasa, 2 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none">• Mengetahui gas yang digunakan pengelasan menggunakan las mig co	
21	Rabu, 3 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none">• Melanjutkan memotong plate dengan tickness 9 mm menggunakan gas cutting	



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN
Jalan Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Ext.130. Laman : www.mesin.ft.untirta.ac.id

HARI KE-	HARI/TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	PARAF PEMBIMBING LAPANGAN
		machine	
22	Kamis, 4 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none">Mengetahui proyek steel structure dari PT Dongjin	
23	Jumat, 5 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none">Inspeksi pada steel structure secara visual dan mengukur dimensi dari lubang ke lubang lainnya	
24	Sabtu, 6 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none">Membuat ulir pada sagrod dengan menggunakan mesin asada bolt machine 25 pro	
25	Senin, 8 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none">Mengetahui apa itu NDT (Non-Destructive Testing) atau pengujian tidak merusak dari inspektornya langsung.	
26	Selasa, 9 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none">Melakukan inspeksi pada steel structure menggunakan metode Magnetic Particle Inspection.Mengetahui indikasi cacat yang didapatkan ketika inspeksi	
27	Rabu, 10 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none">berpamitan kepada direktur, pembimbing lapangan, serta karyawan-karyawan lainnya yang ada di PT SSA	

Mengetahui,
Koordinator Kerja Praktek

Shofiatul Ula, S.Pd.I., M.Eng
NIP. 198403132019032009

Cilegon, 10 Juli 2022

Pembimbing Lapangan

Mukhamad Sururi
NIK. 3603310308690005





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN

Jalan Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Ext.130. Laman : www.mesin.ft.untirta.ac.id

BIMBINGAN KERJA PRAKTEK

(Dosen Pembimbing)



Nama : Wahyudin
NPM : 3331190006
Judul : Magnetic Particle Inspection Pada Column (Steel Structure)
Tempat Kerja Praktek : PT. Sepuluh Sumber Anugerah
Periode Waktu Kerja Praktek : 11 Juli – 10 Agustus 2022

NO	HARI/TANGGAL	URAIAN	PARAF DOSEN PEMBIMBING KP
1	Senin, 18 Juli 2022	Disarankan untuk mengikuti kegiatan – kegiatan mechanical engineering yang ada di perusahaan, judul laporan tidak terpaku pada judul proposal	
2	Senin, 8 Agustus 2022	<ul style="list-style-type: none">• Revisi mengenai judul laporan KP.• Bimbingan mengenai latar belakang laporan yang berisikan paragraph pertama menjelaskan tentang perusahaan, paragraph kedua menjelaskan tentang steel structure serta kelebihan dan kekurangannya, paragraph ketiga menjelaskan MPI serta kelebihan dan kekurangannya, dan paragraph keempat menjelaskan kenapa mengambil judul laporan NDT (MPI).• Menambahkan subbab pada bab 3 tinjauan pustaka yaitu material column (steel structure), jenis pengelasan, dan jenis – jenis cacat.	



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN

Jalan Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Ext.130. Laman : www.mesin.ft.untirta.ac.id

3	Senin, 15 Agustus 2022	Menyerahkan laporan dari BAB 1 sampai BAB 5 ke perusahaan untuk diperiksa, khawatir ada data atau rahasia perusahaan yang tidak boleh disebar.	
4	Selasa, 30 Agustus 2022	Bimbingan dalam pengumpulan Laporan Kerja Praktik (KP)	

Mengetahui,
Koordinator Kerja Praktek



Shofiatul Ula, S.Pd.I., M.Eng
NIP. 198403132019032009

Serang, 10 Juli 2022

Dosen Pembimbing Kerja Praktek








Ipick Setiawan, S.T., M.Eng
NIP. 197705012003121001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN
Jalan Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Ext.130. Laman : www.mesin.ft.untirta.ac.id

BIMBINGAN KERJA PRAKTEK
(Pembimbing Lapangan)

Nama : Wahyudin
NPM : 3331190006
Judul : Magnetic Particle Inspection Pada Column (Steel Structure)
Tempat Kerja Praktek : PT. Sepuluh Sumber Anugerah
Periode Waktu Kerja Praktek : 11 Juli – 10 Agustus 2022

NO	HARI/TANGGAL	URAIAN	PARAF PEMBIMBING LAPANGAN
1	Rabu, 13 Juli 2022	Membaca gambar terlebih dahulu sebelum melakukan cutting, assembly, welding, dan pembuatan ulir pada sagrod agar tidak terjadinya kesalahan.	
2	Senin, 18 Juli 2022	Mempelajari ilmu – ilmu teknik mesin dan ilmu lainnya di PT SSA seperti gambar teknik, cutting, welding, inspection, manajemen proyek, dll.	
3	Jumat, 22 Juli 2022	Diarahkan untuk mempelajari tentang welding dan steel structure serta cacat - cacat yang sering terjadi pada hasil welding di steel structure	
4	Senin, 1 Agustus 2022	Disarankan untuk mendalami ilmu NDT	
5	Rabu, 10 Agustus 2022	Disarankan untuk kedepannya agar mengikuti pelatihan – pelatihan yang ada mengenai inspector welding supaya mendapatkan sertifikat serta untuk memudahkan masuk ke dunia industri	

Mengetahui,
Koordinator Kerja Praktek



Shofiatul Ula, S.Pd.I., M.Eng
NIP. 198403132019032009

Serang, 10 Juli 2022

Pembimbing Lapangan



Mukhamad Sururi
NIK. 3603310308690005



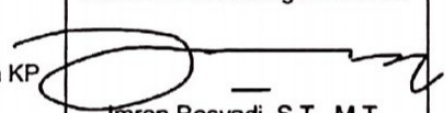

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN

Jalan Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Ext.130. Laman : www.mesin.ft.untirta.ac.id


PENDAFTARAN DAN PERSETUJUAN KERJA PRAKTEK

Nama : Wahyudin
NPM : 3331190006
Topik Kerja Praktek : PERAWATAN PADA MESIN PRESS BRAKE DALAM PROSES PEMBUATAN
MULTI PLATE
Tempat Kerja Praktek : PT. Sepuluh Sumber Anugerah
Periode Waktu Kerja Praktek : 4 Juli 2022 – 4 Agustus 2022

A. Dosen Pembimbing Akademik (Mengetahui Ketua Jurusan)

Jumlah SKS : 104 SKS IPK : 3,23 Mengambil/Belum Mengambil* SKS KP Diizinkan/Tidak diizinkan* Melaksanakan KP <i>*coret yang tidak perlu oleh Dosen PA</i>	Tanda Tangan Dosen Pembimbing Akademik  Imron Rosyadi, S.T., M.T.	Mengetahui, Ketua Jurusan Teknik Mesin  Dhimas Satria, ST., M.Eng
---	--	---

B. Pembimbing Kerja Praktek (Diisi oleh Koordinator Kerja Praktek Setelah Mendapat Surat Balasan dari Perusahaan)

Dosen Pembimbing : Ipick Setiawan, ST., M.Eng Batas Penyerahan Laporan Kerja Praktek : 4 September 2022	Tanda Tangan Koordinator Kerja Praktek  (Shofiatul Ula, S.Pd.I., M.Eng)
--	--



PT. SEPULUH SUMBER ANUGERAH

EPC GENERAL CONTRACTOR

No : HRD/SSA/LTR/1347/07/2022
Perihal : Balasan Surat Magang No.929/UN.43.3.7/KT/2022
Lamp :-

Kepada Yth,
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jl.Jendral Soedirman Km.3 Kota Cilegon
Banten 42435
Tlp.(0254) 376712

Dengan Hormat,

Sehubungan surat permohonan kerja praktek/Magang No.928/UN.43.3.7/KT/2022 a.n Wahyudin yang ditujukan kepada PT.Sepuluh Sumber Anugerah untuk kerja praktek/Magang dengan bidang/topik tersebut telah disetujui oleh manajemen PT.Sepuluh Sumber Anugerah dan adapun jadwal mulai kerja Praktek/magang tersebut :

Mulai Praktek/Magang : Senin,11 Juli 2022

Selesai Praktek/Magang: Rabu,10 Agustus 2022

Tempat : PT.Sepuluh Sumber Anugerah
Jl.Raya Jakarta Serang KM.68 Kaw.Industri Modern Cikande
Kav.6 Serang Banten.

Demikianlah balasan surat permohonan kerja praktek/magang ini kami ucapkan Terimakasih.

Cikande,07 Juli 2022



**PT. SEPULUH
SUMBER ANUGERAH**
EPC GENERAL CONTRACTOR

Aris Munandar
Aris Munandar
HRD

Note : setiap peserta Kerja Praktek / Magang harus tunduk terhadap peraturan yang berlaku diperusahaan PT.SSA.

WORKSHOP :

Jl. Raya Jakarta Serang KM 68 Kaw. Modern Industri Kav. 6
Cikande, Serang - Indonesia
Tel. (+62) 254 4029 47-49 Fax. (+62) 254 4029 51

Jakarta Office :

Equity Tower Lt. 10 - D Sudirman Central Busines
District Lot 9 Jl. Jend. Sudirman Kav. 52-53
Jakarta Selatan, Indonesia 12190 (+62) 21 5151 604



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI**
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN
Jalan Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Ext.130. Laman : www.mesin.ft.untirta.ac.id

PERBAIKAN SEMINAR KERJA PRAKTEK

Nama Mahasiswa : Wahyudin
NPM : 3331190006
Judul : Magnetic Particle Inspection Pada Column (Steel Structure) Di PT
Sepuluh Sumber Anugerah
Tanggal Seminar : Kamis, 3 November 2022

Catatan :

1. Pada halaman 13 : cost effectiveness, dari 5 macam NDT tersebut, mengurutkan cost effectiveness dari termurah hingga termahal
2. Pengujian X-ray termasuk pengujian yang mana?
3. Halaman 22 : kurang penerangan di luar ruangan diganti dengan penerangan tambahan
4. Halaman 12 terdapat 11 macam cacat pada pengelasan
5. Buat matrix effectiveness jenis cacat yang sesuai dengan pengujiannya

Cilegon, 9 November 2022

Dosen Pembimbing

Ipick Setiawan, S.T., M.Eng

NIP.197705012003121001

Dosen Penguji 1

Drs. Ir. Aswata, SE., MM., IPM

NIK.201501022056

Dosen Penguji 2

Imron Rosyadi, S.T., M.T.

NIP.197605042006041001

Dosen Penguji 3

Miftahul Jannah, S.T., M.T.

NIP.199103052202012200017