

H

ALAMAN JUDUL

**SKRIPSI - EM13036**

**ANALISIS RISIKO MENGGUNAKAN *JOB SAFETY ANALYSIS* (JSA) DENGAN PENDEKATAN *HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESMENT, AND RISK CONTROL* (HIRARC) PADA PROSES PENGELASAN DI UNIT FABRIKASI PT SWADAYA GRAHA GRESIK, JAWA TIMUR**

ZULFIKAR AHSANUR RAHMAN

2011510079

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Ir. SRI GUNANI PARTIWI, M.T.

IZZATI WINDA MURTI, S.T.,M.T.

PROGRAM SARJANA

DEPARTEMEN MANAJEMEN REKAYASA

UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA

GRESIK

2018

****

**SKRIPSI–EM13036**

**ANALISIS RISIKO MENGGUNAKAN *JOB SAFETY ANALYSIS* (JSA) DENGAN PENDEKATAN *HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESMENT, AND RISK CONTROL* (HIRARC) PADA PROSES PENGELASAN DI UNIT FABRIKASI PT SWADAYA GRAHA GRESIK, JAWA TIMUR**

ZULFIKAR AHSANUR RAHMAN

2011510079

DOSEN PEMBIMBING

IZZATI WINDA MURTI, S.T.,M.T.

PROGRAM SARJANA

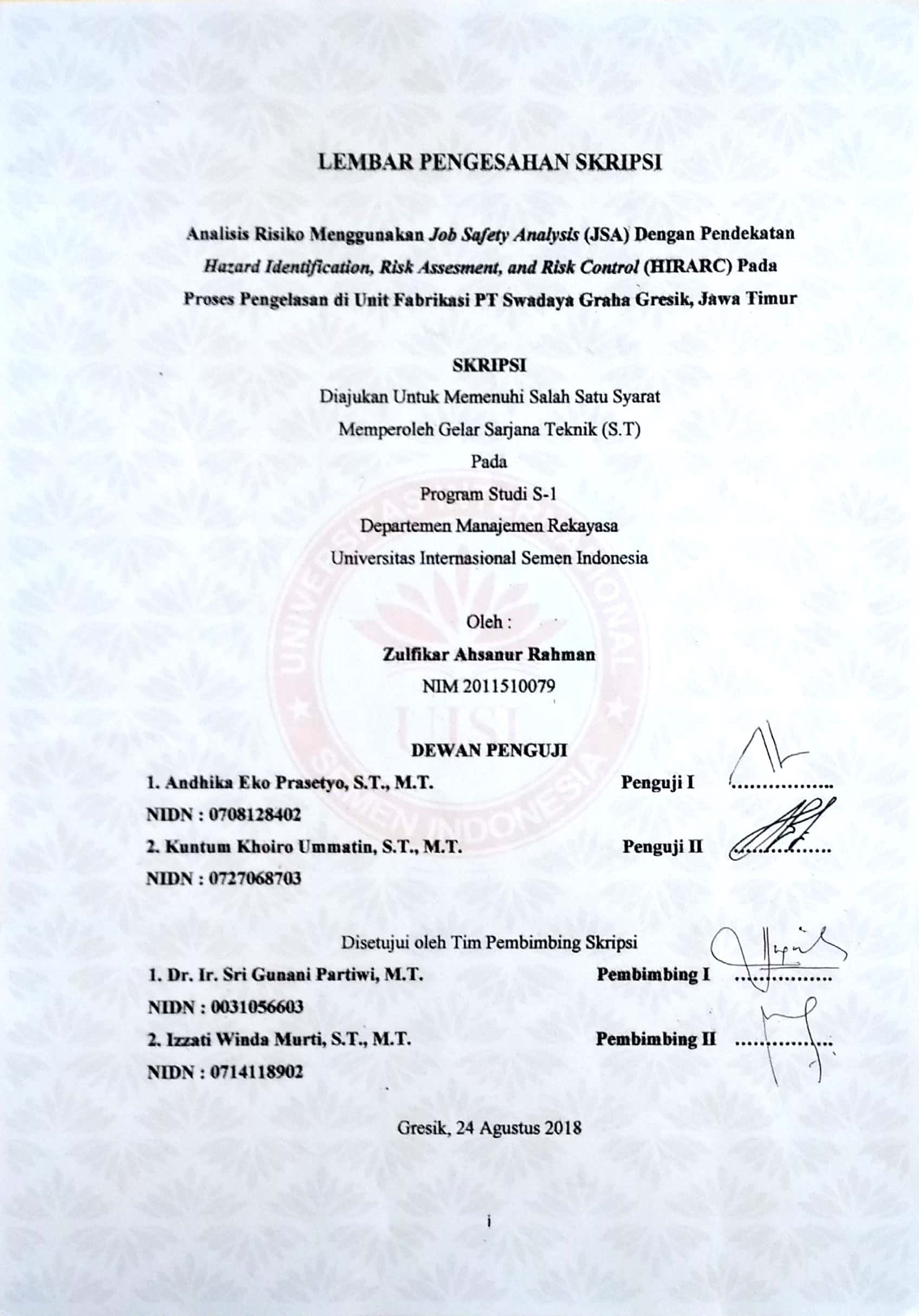
DEPARTEMEN MANAJEMEN REKAYASA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN AGROINDUSTRI

UNIVERSITAS INTERNASIONAL SEMEN INDONESIA

GRESIK

2018



# 

# HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

# TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Internasional Semen Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zulfikar Ahsanur Rahman

NIM : 2011510079

Departemen : Manajemen Rekayasa

Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Internasional Semen Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty- Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

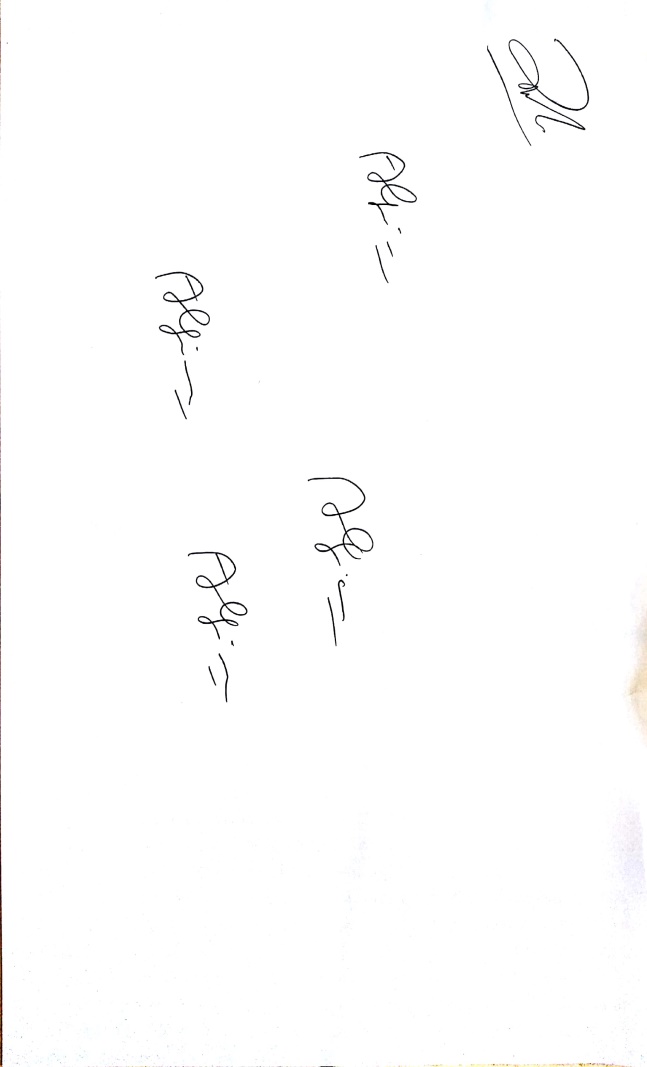
**Analisis Risiko Menggunakan Job Safety Analysis (JSA) Dengan Pendekatan Hazard Identification, Risk Assesment, Risk Control (HIRARC) Pada Proses Pengelasan di Unit Fabrikasi PT Swadaya Graha, Gresik, Jawa Timur**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Internasional Semen Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format- kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Gresik

Pada tanggal : 9 Juni 2018

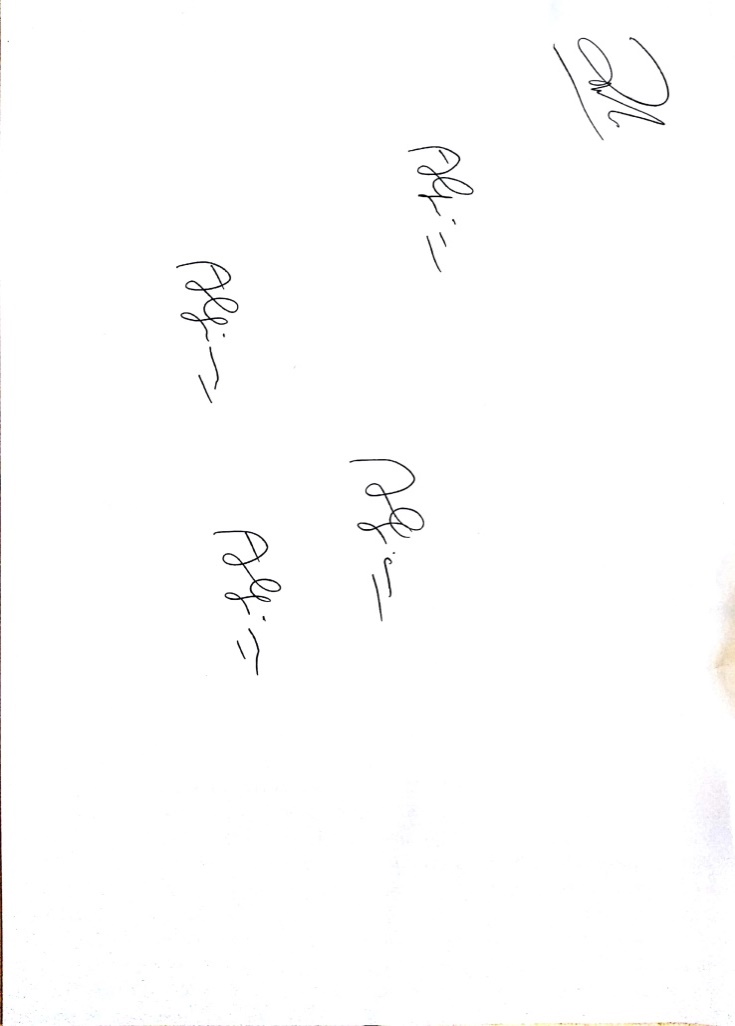
Yang menyatakan

( Zulfikar Ahsanur Rahman)

# HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Zulfikar Ahsanur Rahman**

**NIM : 2011510079**

**Tanda Tangan :**

**Tanggal : 9 Juni 2018**

**Analisis Risiko Menggunakan Job Safety Analysis (JSA) Dengan Pendekatan Hazard Identification, Risk Assesment, Risk Control (HIRARC) Pada Proses Pengelasan di Unit Fabrikasi PT Swadaya Graha, Gresik, Jawa Timur**

Nama mahasiswa : Zulfikar Ahsanur Rahman

NIM : 2011510079

Pembimbing : Izzati Winda Murti, S.T.,M.T.

# ABSTRAK

Setiap tahun banyak terjadi kecelakaan di tempat kerja yang mengakibatkan kerugian materi, gangguan produksi, korban luka dan jiwa. Hal yang perlu di perhatikan dalam aspek kecelakaan kerja adalah sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja. PT Swadaya Graha merupakan salah satu perusahaan yang bergerak pada bidang manufaktur yang memiliki banyak kemungkinan terjadinya risiko kecelakaan kerja khususnya pada divisi fabrikasi. Penelitian ini untuk menganalisis risiko proses pengelasan pada divisi fabrikasi yang berguna mengetahui jenis risiko, nilai risiko, dan aksi mitigasinya. Penilitian menggunakan metode *job safety analysis (JSA)* dengan *pendekatan Hazard identification, risk assessment, and risk control (HIRARC).* Pemilihan metode JSA yang digabungkan dengan HIRARC adalah untuk mengetahui lebih detail pekerjaan pada proses pengelasan yang nanti akan diketahui nilai risiko, kalsifikasi dan cara mitigasinya. Hasil identifikasi risiko menghasilkan 24 risiko yang berpeluang terjadi pada proses pengelasan. Setelah proses penilaian diketahui bahwa terdapat 19 risiko rendah dan 5 risiko yang teridentifikasi dan ternyata tidak termasuk sebuah risiko.

**Kata kunci :** *Hazard Identification, Risk Assesment, and Risk Control* (HIRARC), *Job**Safety Analysis* (JSA), Kecelakaan kerja, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Manajemen Risiko, Pengelasan.

***Risk Analysis Using Job Safety Analysis (JSA) With Hazards Identification, Risk Assesment, and Risk Control (HIRARC) at Welding Process in Fabrication Unit PT Swadaya Graha Gresik, East Java***

By : Zulfikar Ahsanur Rahman

Student Identity Number : 2011510079

Supervisor : Izzati Winda Murti, S.T.,M.T.

# *ABSTRACT*

*Every year many accidents occur in the workplace resulting in material losses, production disruptions, injuries and life. Things to note in the aspect of occupational accidents is the safety and health management system. PT Swadaya Graha is one of the companies engaged in manufacturing that has many possible occurrence of occupational risk, especially in the fabrication division. This research is to analyze the risk of welding process in the fabrication division which is useful to know the type of risk, risk value, and mitigation action. The research uses job safety analysis (JSA) method with Hazard identification, risk assessment, and risk control (HIRARC) approach. The selection of JSA methods combined with HIRARC is to find out more detail the work on the welding process which will be known the value of risk, calcification and mitigation way. The results of risk identification resulted in 24 potential risks in the welding process. After the assessment process it is known that there are 19 low risks and 5 identified risks and it does not include a risk.*

***Keywords :*** *Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control (HIRARC), Job Safety**Analysis (JSA) , Work Accident, Occupational Safety and Health, Risk Management, Welding.*

# KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Manajemen Rekayasapada Fakultas Teknologi Industri dan Agroindustri Universitas Internasional Semen Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ndaru Candra Sukmana, S.Si., M.Si., selaku kepala departemen manajemen rekayasa yang telah membimbing dalam masa perkuliahan dan membantu dalam penyelesaian penulisan skripsi ;
2. Ibu Izzati Winda Murti, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing dan Bapak Arief Rahman, S.T., M.Sc., selaku pembimbing lapangan yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan proposal skripsi ini;
3. Ayah Drs Khotim S.Pdi dan Ibu Siti Zulaimina selaku orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; serta doa yang tiada henti;
4. Faishal Ainur Rahman dan Fajaruddin A’izur Rahman, selaku kakak dan adik yang selama ini turut membantu dan mendoakan saya;
5. Alfia Nurkumala Putri yang selalu memberikan dukungan dan banyak membantu dalam menyelesaikan pengerjaan skripsi;
6. Squad anak - anak bu izzati yakni Bunga Mahita Ramadhani, Aisyah Putri, Richa Amalyna Jaya, Tria Rizka Rakhmah, Anita Alfiana Zahra yang saling menyemangati hingga dapat terselesaikannya skripsi ini
7. Teman – teman Manajemen Rekayasa UISI 2014 semua yang telah membantu selama proses perkuliahan dan dalam penyusunan skripsi
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan skripsi.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Gresik, 9 Juni 2018

Penulis

# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL……………………………………………………………….

[LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI](#_Toc520148527) i

[HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS](#_Toc520148528) ii

[HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS](#_Toc520148529) iii

[ABSTRAK](#_Toc520148530) iv

[ABSTRACT](#_Toc520148531) v

[KATA PENGANTAR](#_Toc520148532) vi

[DAFTAR ISI](#_Toc520148533) viii

[DAFTAR GAMBAR](#_Toc520148534) x

[DAFTAR TABEL](#_Toc520148535) xi

[BAB 1](#_Toc520148536) 1

[PENDAHULUAN](#_Toc520148537) 1

[1.1 Latar Belakang](#_Toc520148538) 1

[1.2 Rumusan Masalah](#_Toc520148539) 4

[1.3 Tujuan Penelitian](#_Toc520148540) 4

[1.4 Manfaat Penelitian](#_Toc520148541) 4

[1.5 Batasan Penelitian](#_Toc520148542) 5

[1.6 Sistematika Penulisan](#_Toc520148543) 5

[BAB](#_Toc520148544) 2 [TINJAUAN PUSTAKA](#_Toc520148545) 7

[2.1 PT Swadaya Graha](#_Toc520148546) 7

[2.2 Keselamatan dan Kesehatan Kerja](#_Toc520148549) 10

[2.3 Manajemen Risiko Kecelakaan Kerja](#_Toc520148549) 13

[2.4 Metode JSA](#_Toc520148549) 16

[2.5 Metode HIRARC](#_Toc520148549) 18

[2.6 Penelitian Terdahulu](#_Toc520148549) 19

[BAB III METODOLOGI PENELITIAN](#_Toc520148551) 23

[3.1 Tahap-tahap Penelitian](#_Toc520148553) 23

[3.2 Objek Penelitian](#_Toc520148554) 23

[3.3 Kerangka Penelitian](#_Toc520148554) 23

[3.4 Tahapan Penelitian](#_Toc520148554) 24

[BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN](#_Toc520148555) 29

[4.1 Hasil Observasi dan Kuesioner](#_Toc520148557) 29

[4.2 Analisa Data](#_Toc520148558) 29

[4.3 Analisis JSA](#_Toc520148558) 46

[BAB V KESIMPULAN DAN SARAN](#_Toc520148563) 53

[5.1 Kesimpulan](#_Toc520148565) 53

[5.2 Saran](#_Toc520148566) 53

[DAFTAR PUSTAKA](#_Toc520148563) 55

LAMPIRAN…………………………………………………………………….59

# DAFTAR GAMBAR

[Gambar 2.1 Kantor Pusat PT Swadaya Graha](#_Toc477508093) 7

[Gambar 2.2 Klasifikasi Pengelasan](#_Toc477508096) 8

[Gambar 2.3 Manajemen Risiko](#_Toc477508097) 14

[Gambar 3.1 Kerangka Penelitian](#_Toc477508103) 37

[Gambar 4.1 Segitiga Pengendalian Risiko](#_Toc477508093) 35

# DAFTAR TABEL

[Tabel 2.1 Tingkat Ketidakpastian](#_Toc506206364) 9

[Tabel 2.2 Skala Ukur Keparahan secara Semi Kuantitatif](#_Toc506206364) 9

[Tabel 2.3 Skala Ukur Kemungkinan Secara Semi Kuantitatif](#_Toc506206364) 23

[Tabel 2.4 Skala Ukur Tingkat Risiko](#_Toc506206364) 24

[Tabel 3.1 Jenis dan Pengambilan Data](#_Toc506206364) 36

[Tabel 4.1 Hasil Uji Validitas Kemungkinan 4](#_Toc506206364)1

[Tabel 4.2 Hasil Uji Validitas Keparahan](#_Toc506206364) 41

[Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas Kemungkinan](#_Toc506206364) 43

[Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas Keparahan](#_Toc506206364) 43

[Tabel 4.5 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pengelasan PT Swadaya Graha](#_Toc506206364) 44

[Tabel 4.6 Penilaian Kemungkinan Terjadinya Risiko](#_Toc506206364) 45

[Tabel 4.7 Penilaian Keparahan Terjadinya Risiko](#_Toc506206364) 47

[Tabel 4.8 Tingkat Risiko](#_Toc506206364) 47

[Tabel 4.9 APD Pengelasan](#_Toc506206364) 47

[Tabel 4.10 Job Safety Analysis](#_Toc506206364) 47

# BAB 1

# PENDAHULUAN

## Latar Belakang

Setiap tahunnya banyak terjadi kecelakaan di tempat kerja yang mengakibatkan korban jiwa, kerugian materi, dan gangguan produksi. Menurut Direktorat Biro Kesehatan Kerja Kementerian Kesehatan, jumlah kasus kecelakaan akibat kerja dari tahun 2011-2014 yang paling tinggi pada tahun 2013 yaitu 35.917 kasus kecelakaan kerja dengan rincian (tahun 2011=9.891), (tahun 2012=21.735), (tahun 2014=24.910). Sedangkan menurut *international* *labour office (ILO)*, setiap tahun ada lebih dari 250 juta kecelakaan di tempatkerja dan lebih dari 160 juta pekerja menjadi sakit karena bahaya di tempat kerja. Terlebih lagi, 1,2 juta pekerja meninggal akibat kecelakaan dan sakit di tempat kerja (ILO, 2013).

Aspek yang perlu diperhatikan dalam menyikapi risiko adalah sitem manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Sistem manajemen K3 harus berjalan beriringan dengan aspek lainnya seperti aspek operasi, produksi, logistik, sumber daya manusia, keuangan, dan pemasaran. Sistem manajemen K3 telah menjadi satu bagian dari keseluruhan yang meliputi struktur organisasi, perencanaan atau desain, tanggung jawab, pelaksanaan, prosedur, proses, dan sumber daya yang dibutuhkan, bagi pengembang, penerapan, pencapaian, pengkajian, dan pemeliharaan kebijakan keselamatan dan kesehatan kerja dalam pengendalian risiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja guna terciptanya tempat kerja yang aman, efisien, dan produktif (Kepmenaker, 1996). Proses yang dilakukan untuk menjalankan sistem manajemen K3 adalah dengan melakukan analisis dari semua bahaya yang memungkinkan dapat terjadi dari rangkain perkerjaan dari suatu perusahaan. Upaya untuk pengendalian kecelakan kerja dan penyakit akibat kerja, perlu adanya usaha untuk mengidentifikasi faktor-faktor atau sumber-sumber bahaya di tempat kerja dan dievaluasi resiko serta dilakukan upaya pengendalian yang memadai. Dalam bidang K3 terdapat cara untuk mengidentifikasi, menganalisa dan mengevaluasi faktor-faktor bahaya di tempat kerja. Salah satu cara untuk mengidentifikasi bahaya adalah analisa keselamatan kerja atau lebih dikenal dengan istilah *Job Safety Analysis* (Arizal, 2009).

PT Swadaya Graha merupakan salah satu industri manufaktur yang bergerak dibidang konstruksi. PT Swadaya Graha memiliki berbagai divisi diantaranya fabrikasi, sewa alat berat, sipil dan mesin dan kelistrikan. Pada divisi fabrikasi memiliki workshop dengan layout yang sudah disesuaikan dengan masing-masig fungsinya. Dalam satu workshop terdapat beberapa proses layout seperti *cutting marking, welding, machining, finishing*, yang mana pada proses finishing ini terdiri dari proses *sandblasting, painting dan delivery*. Pada masing-masing layout terdapat bahaya yang berpotensi terjadi seperti terjadi kesalahan ukuran atau kecelakaan pada saat proses pembubutan, terdapat cacat material pada saat cutting, salah prosedur pengelasan atau kecelakaan pada proses welding. Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya bahwa welding merupakan salah satu proses di bagian utama dalam pengerjaan projek bersamaan dengan proses *fit up*. Pada PT Swadaya Graha proses welding ini adalah proses penyambungan dari dua material logam agar menjadi produk yang sudah didesain sebelumnya.

Proses Pengelasan merupakan proses penyambungan dua buah logam sampai titik rekristalisasi logam, dengan atau tanpa menggunakan bahan tambah dan menggunakan energi panas sebagai pencair bahan yang dilas. Pengelasan juga dapat diartikan sebagai ikatan tetap dari benda atau logam yang dipanaskan (Joko, 2006). Bahaya yang dihadapi dalam pengelasan tidak lebih baik juga tidak lebih buruk jika dibandingkan dengan pekerjaan lainnya. Secara umum bahaya dalam pengelasan dapat dibedakan berdasarkan proses pengelasannya. Bahaya ini dapat dibedakan menjadi bahaya karena sifat pekerjaannya seperti operasi mesin listrik, api, radiasi busur las, asap las *(fume),* ledakan dan kebisingan. Bahaya pengelasan dapat diklasifikasikan menjadi bahaya fisik dan bahaya kimia. Bahaya fisik meliputi electrical shock, radiasi *infrared*, *ultraviolet* dan *visible light*, kebakaran, ledakan, gas atau cat yang mudah terbakar, bahaya partikel panas yang beterbangan. Bahaya kimia diantaranya CO, CO₂, asetilin, arsin, hidrogen sulfida, ozon dan fosgen. Selain itu, penggunaan alat kerja dan sikap kerja yang tidak benar juga berpotensi mengakibatkan kecelakaan kerja (widayu, 2012). Bahaya ini dapat diminimalisir dengan operator mesin las yang sudah terkualifikasi sesuai dengan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. PER. 02/MEN/1982 tentang kualifikasi juru las di tempat kerja. Peraturan ini menyebutkan bahwa operator mesin las harus lulus tes kualifikasi dengan prosedur tes yang sudah ditentukan agar terciptanya keamanan di tempat kerja. Hal yang perlu diperhatikan juga adalah perilaku operator mesin las yang sesuai dengan strandar prosedur keselamatan maka Panitia Pelaksana Keselamatan dan Kesehatan Kerja perusahaan harus melakukan control disetiap pekerjaan operator las dan melakukan analisa bahaya yang dapat terjadi pada pekerjaan pengalasan.

Terdapat banyak cara untuk menganalisis jenis-jenis risiko pada pekerjaan pengelasan tetapi belum ada peneliti menganalisis risiko dari jenis pekerja pada unit fabrikasi di PT Swadaya Graha, maka penulis akan mengusulkan **“Analisis** **Risiko Menggunakan *Job Safety Analysis (JSA)* dengan Pendekatan *Hazard* *Identification, Risk Assesment, and Risk Control (HIRARC)* Pada ProsesPengelasan di Unit Fabrikasi PT Swadaya Graha Gresik Jawa Timur, Indonesia”** untuk mengetahui bahaya apa saja yang mungkin akan terjadi padapekerjaan yang dilakukan pada proses fabrikasi dan mengetahui hal yang perlu dihindari untuk mengurangi kemungkinan terjadinya risiko. Metode analisis *Job* *Safety Analysis (JSA)* digunakan untuk menguraikan pekerjaan proses pengelasansecara terperinsi untuk digunakan sebagai identifikasi bahaya pada metode *HIRARC* khususnya *hazard identification* yang nantinya akan dilakukan penilaiandan ditentukan aksi mitigasinya untuk menurangi kemungkinan bahaya dalam pekerjaan proses pengelasan berkurang. Metode *HIRARC* digunakan dalam penelitian ini karena pekerjaan yang dianalisis merupakan pekerjaan yang kontinyu atau dilakukan terus menerus.

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh arizal pada tahun 2009 dengan metode *Job Safety Analysis (JSA)* didapatkan berbagai gambaran potensi dan faktor bahaya yang terdapat di area *Attachment Fabrication* yang dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu bahaya operasional dan bahaya kondisional. Bahaya operasional berhubungan dengan penggunaan sarana atau alat-alat fabrikasi seperti peralatan gerinda, mesin las, kendaraan angkat-angkut, dan masih banyak lainnya. Sedangakan bahaya kondisional berhubungan dengan keadaan lingkungan fabrikasi. Dengan melakukan analisa keselamatan kerja dan identifikasi bahaya pada area *Attachment Fabrication*, dan dianalisis secara kontinu kemudian segera diambil tindakan pengendalian yang tepat, maka kecelakaan akibat kerja dapat dicegah sehingga tercipta keselamatan dan kesehatan kerja di lingkungan kerja fabrikasi dan tercapai standar mutu pelayanan jasa fabrikasi yang ditargetkan. Saran yang diberikan adalah supaya pada setiap aktivitas pekerjaan di buat *Job Safety Analysis* dan identifikasi potensi bahaya sebelum bekerja.

## Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Risiko apa saja yang muncul pada pekerjaan pengelasan pada unit fabrikasi PT Swadaya Graha Gresik?
2. Risiko apa yang termasuk kategori bahaya tinggi pada pekerjaan pengelasan pada unit fabrikasi PT Swadaya Graha Gresik?
3. Bagaimana mitigasi untuk risiko kategori bahaya tinggi pada pekerjaan pengelasan pada unit fabrikasi PT Swadaya Graha Gresik?

## Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui risiko yang muncul pada pekerjaan pengelasan pada unit fabrikasi PT Swadaya Graha Gresik.
2. Mengetahui risiko apa saja yang termasuk kategori bahaya tinggi pada pekerjaan pengelasan pada unit fabrikasi PT Swadaya Graha Gresik
3. Mengetahui mitigasi untuk risiko kategori bahaya tinggi pada pekerjaan pengelasan pada unit fabrikasi PT Swadaya Graha Gresik

## Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi kepada:

1. Bagi Perusahaan terkait

* Mengetahui bahaya yang dapat ditimbulkan dari pekerjaan welding di unit fabrikasi
* Membantu mengurangi dan menanggulangi risiko kecelakaan kerja dengan tepat sehingga tidak menyebabkan terjadinya kerugian tenaga kerja maupun material.

1. Bagi Peneliti

* Dapat mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh selama menempuh pendidikan strata 1 di perguruan tinggi.
* Dapat mengidentifikasi dan memberikan pemecahan masalah dari permasalahan yang timbul di sekitar.
* Sebagai salah satu syarat kelulusan.

## Batasan Penelitian

Untuk mendapatkan arah penelitian dan pembahasan yang fokus sehingga tujuan penulisan ilmiah bisa dicapai, maka penulis akan membatasi ruang lingkup penelitian yang ada yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini menganalisis risiko hanya pada pekerjaan welding atau pengelasan pada workshop unit fabrikasi di PT Swadaya Graha Gresik\
2. Penelitian ini menganalisis risiko hanya pada metode pengelasan SMAW pada pekerjaan pengelasan pada workshop unit fabrikasi di PT Swadaya Graha Gresik
3. Metode analisis risiko Job Safety Analysis (JSA) dan HIRARC dilakukan hanya pada pekerjaan pengelasan produk *Casing Boiler* PLTU Muara Tawar

## Sistematika Penulisan

Terdapat 5 (lima) bagian bab yang dibahas dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, asumsi-asumsi yang digunakan, dan sistematika penulisan.

1. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan definisi secara umum profil perusahaan, pekerjaan welding atau pengelasan, kesehatan dan keselamatan kerja, manajemen risiko kecelakaan kerja, metode *job safety analysis* (JSA), metode HIRARC, penelitian terdahulu.

1. BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang langkah-langkah yang dikerjakan dalam melakukan penelitian, data-data yang dibutuhkan, metode yang digunakan, dan langkah - langkah perhitungan.

1. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang analisis hasil dari perhitungan, dan memberikan gambaran tentang pengendalian risiko pada proses pengelasan.

1. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diambil dari penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.

**BAB II**

**TINJAUAN PUSTAKA**

* 1. **PT Swadaya Graha**

PT Swadaya Graha telah berkembang menjadi perusahaan yang dapat dipercaya baik dalam pembuatan dan konstruksi sejak didirikan pada tahun 1985. PT Swadaya Graha selalu melakuk an upaya terbaik untuk memenuhi kebutuhan pelanggan dan secara konsisten melakukan program perbaikan berkelanjutan. PT Swadaya Graha memberikan layanan terhadap bisnis konstruksi untuk pelanggan dengan memanfaatkan sinergi dari empat kompetensi utama, termasuk; Konstruksi sipil, Fabrikasi, Teknik & Pekerjaan Listrik, dan Rental Alat Berat. Sinergi memanfaatkan empat kompetensi utama dan didorong oleh fungsi pendukung lainnya telah terbukti memberikan solusi total sebagai unit bisnis strategis perusahaan. Pada penelitian ini, objek penelitian fokus pada divisi fabrikasi baja.

Divisi ini saat ini berfokus pada tiga bidang, termasuk; *plate working*, struktur baja, dan konveyor maupun peralatan pendukung. PT Swadaya Graha telah menjadi kualifikasi yang tepat untuk bekerja pada serangkaian pekerjaan dari desain awal untuk sebuah manufaktur, *delivery* dan pemasangan. PT Swadaya Graha juga memiliki lokasi fabrikasi dengan besar seluas sekitar 60.000 meter persegi tanah dengan kapasitas rata-rata lebih dari 2.000 ton per bulan.



Gambar 2.1 Kantor pusat PT Swadaya Graha



* + 1. **Pekerjaan Welding atau Pengelasan**

Pengelasan merupakan penyambungan dua bahan atau lebih yang didasarkan pada prinsip-prinsip proses difusi, sehingga terjadi penyatuan bagian bahan yang disambung. Kelebihan sambungan las adalah konstruksi ringan, dapat menahan kekuatan yang tinggi, mudah pelaksanaannya, serta cukup ekonomis. Namun kelemahan yang paling utama adalah terjadinya perubahan struktur mikro bahan yang dilas, sehingga terjadi perubahan sifat fisik maupun mekanis dari bahan yang dilas. (Riswan, 2008). Kegiatan ini mempunyai tingkat bahaya dan berisiko terhadap terjadinya kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja, karena penggunaan alat pengelasan yang menghasilkan suhu tinggi, cahaya dengan intensitas yang tinggi, kebisingan, percikan api.

Proses pengelasan pada setiap proyek di PT Swadaya Graha dimulai dari pemilihan material las berdasarkan dokumen ITP, penentuan sambungan atau joint material, dan cara pengelasan. Terdapat banyak proses pengelasan seperti SMAW, GMAW, GTAW, FCAW, SAW, Citylink, dan masih banyak yang lainnya tetapi pada PT Swadaya menggunakan proses SMAW atau menggunakan busur listrik manual dan FCAW. Adapun klasifikasi dari proses pengelasan yang digambarkan pada Gambar 2.2.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | Jenis Proses Las | | Kode ISO |
| WELDING PROCESSES | LIQUID STATE WELDING | Electric Arc Welding | Flash Butt | Stud Welding | | 781 |
| Projection Welding | |  |
| Comsumable Electrode | Shelded Metal Arc Welding (SMAW) | | 111 |
| Metal Inert Gas Welding (MIG) | | 131 |
| Metal Active Gas Welding (MAG | | 135 |
| Flux Cored Arc Welding (FCAW) | | 114 |
| Non Comsumable Electrode | Tungsten Inert Gas (TIG) | | 141 |
| Plasma Arc Welding (PAW) | | 15 |
| Resistance Welding | | Spot Welding | |  |
| Seam Welding | |  |
| Thermal Welding | | Gas Welding | | 3 |
| Laser Welding | |  |
| SOLID STATE WELDING | Friction Welding | | | | 42 |
| Cold Welding | | | Explosive Welding | 441 |
| Ultrasonic Welding | 41 |
| Forge Welding | | | | 43 |
| Diffusion Welding | | | | 45 |

Gambar 2.2 Klasifikasi Pengelasan

Proses pengelasan SMAW atau *Shielded Metal Arc Welding* merupakan proses penyambungan logam dengan menggunakan busur listrik yang di bangkitkan dari mesin las. Logam induk dalam pengelasan SMAW mengalami pencairan akibat pemanasan dari busur listrik yang timbul antara ujung elektroda dan permukaan benda kerja. Elektroda yang dgunakan berupa kawat yang dibungkus pelindung *fluks*. Elektroda akan mengalami proses pencairan bersama logam induk selama proses pengelasan dan membeku bersama menjadi bagian kampuh las.

2.2 **Keselamatan dan Kesehatan Kerja**

**2.2.1 Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja**

Keselamatan dan kesehatan kerja adalah gabungan dari 2 sifat atau kata yaitu keselamatan kerja dan kesehatan kerja. Keselamatan kerja adalah bentuk atau pengkondisian untuk melindungi diri dari kecelakaan kerja maupun tempat kerja serta perilaku yang dapat membahayakan. Mengutip dari Anggita, dkk pada tahun 2015, pada tahun 2005 Rivai mengemukakan keselamatan kerja *(safety)* adalah suatu perlindungan karyawan dari cidera yang disebabkan oleh kecelakaan yang berkaitan dengan pekerjaan. Sedangkan menurut Swasto (2011:107) keselamatan kerja menyangkut segenap proses perlindungan tenaga kerja terhadap kemungkinan adanya bahaya yang timbul dalam lingkungan pekerjaan. Swasto (2011:108) juga mengemukakan ada faktor yang mempengaruhi keselamatan kerja, sehingga berakibat terhadap kecelakaan kerja.

Pengertian kesehatan kerja sendiri adalah kondisi diri sehat baik fisik maupun mental dalam bekerja. Mathis dan Jackson (2006:245) menyebutkan bahwa kesehatan kerja merujuk pada kondisi fisik, mental dan stabilitas emosi secara umum. Individu yang sehat adalah yang bebas dari penyakit, cidera serta masalah mental dan emosi yang bisa mengganggu aktivitas manusia normal umumnya. Menurut Swasto (2011:110) kesehatan kerja menyangkut kesehatan fisik dan mental. Kesehatan mencakup seluruh aspek kehidupan manusia termasuk lingkungan kerja. Swasto (2011:110) juga mengemukakan bahwa ada beberapa faktor-faktor yang mempengaruhi kesehatan kerja antara lain:

1. Kondisi lingkungan tempat kerja Kondisi ini meliputi:
2. Kondisi Fisik Berupa penerangan, suhu udara, ventilasi ruangan tempat kerja, tingkat kebisingan, getaran mekanis, radiasi dan tekanan udara.
3. Kondisi Fisiologis Kondisi ini dapat dilihat dari konstruksi mesin/peralatan, sikap badan dan cara kerja dalam melakukan pekerjaan, hal-hal yang dapat menimbulkan kelelahan fisik dan bahkan dapat mengakibatkan perubahan fisik tubuh karyawan.
4. Kondisi Khemis Kondisi yang dapat dilihat dari uap gas, debu, kabut, asap, awan, cairan dan benda padat.
5. Mental Psikologis Kondisi ini meliputi hubungan kerja dalam kelompok/teman sekerja, hubungan kerja antara bawahan dan atasan dan sebaliknya, suasana kerja, dan lain-lain.

Menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja R.I. No. Kep. 463/MEN/1993 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah keselamatan dan kesehatan kerja adalah upaya perlindungan yang ditujukan agar tenaga kerja dan orang lainnya di tempat kerja /perusahaan selalu dalam keadaan selamat dan sehat, serta agar setiap sumber produksi dapat digunakan secara aman dan efisien.

2.2.2 **Pengertian Kecelakaan Kerja**

Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia Nomor : PER.03/MEN/1998 tentang tata cara pelaporan dan pemeriksaan kecelakaan bab 1 pasal 1 ayat 1, kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak dikehendaki dan tidak diduga semula yang dapat menimbulkan korban manusia dan atau harta benda. Menurut De Reamer, 1958; National Safety Council, 1985, kecelakaan dapat didefinisikan sebagai suatu kejadian yang tidak terencana. Kata-kata seperti tidak diinginkan *(undesirable*), tidak diharapkan *(unexpected),* dan tidak terkontrol *(uncontrolled)* juga digunakan untuk mendiskripsikan kejadian-kejadian tersebut. Menurut OHSAS 18001:2007 tentang Sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja – persyaratan pada *3.9 insiden* adalah kejadian yang terkait pekerjaan dimana suatu cidera atau sakit penyakit *(3.8 sakit penyakit)* *yang diartikan kondisi kelainan fisik atau mental yang teridentifikasi berasal dari dan/atau bertambah buruk karena kegiatan kerja dan/atau situasi yang terkait pekerjaan* (terlepas besarnya tingkat keparahan) atau kematian terjadi, ataumungkin dapat terjadi.

*Catatan 1 Suatu kecelakaan adalah suatu insiden yang menyebabkan cidera, sakit penyakit atau kematian.*

*Catatan 2 Suatu insiden yang tidak menyebabkan cidera, sakit penyakit atau kematian dapat disebut sebagai “nyaris terjadi”, “hampir-kena”, “close-call” atau “kejadian berbahaya”.*

*Catatan 3 Suatu keadaan darurat (4.4.7 tentang kesiapsagaan dan tanggap darurat) merupakan suatu jenis insiden khusus.*

**2.2.3 Risiko Kecelakaan Kerja**

Risiko adalah kemungkinan terjadi kecelakaan yang dapat mengakibatkan kerugian nyawa, material, waktu. Menurut Nindya tahun 2010 yang dikutip dari tarwaka pada tahun 2009, risiko adalah kemungkinan terjadinya kecelakaan/kerugian pada periode waktu tertentu atau siklus operasi tertentu.

Menurut Hanafi (2006:1), Risiko adalah bahaya, akibat atau konsekuensi yang dapat terjadi akibat sebuah proses yang sedang berlangsung atau kejadian yang akan datang. Risiko dapat diartikan sebagai suatu keadaan ketidakpastian, di mana jika terjadi suatu keadaan yang tidak dikehendaki dapat menimbulkan suatu kerugian. Ketidakpastian memiliki beberapa tingkatan, pada Tabel 2.1 menunjukkan tingkatan ketidakpastian dengan karakteristiknya.

Tabel 2.1 Tingkatan Ketidakpastian

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TINGKAT KETIDAKPASTIAN** | **KARAKTERISTIK** | **CONTOH** |
| Tidak ada (pasti) | Hasil bisa diprediksi pasti | Hukum ala, |
| Ketidakpastian objektif | Hasil bisa diidetfikasi dan probabilitas diketahui | Permainan dadu, kartu |
| Ketidakpastian subjektif | Hasil bisa diidentifikasi tapi probabilitasnya tidak diketahui | Kebakaran, kecelakaan, investasi |
| Sangat tidak pasti | Hasil tidak bisa diidentifikasi dan probabilitasnya tidak diketahui | Eksplorasi angkasa |

* 1. **Manajemen Risiko Kecelakaan Kerja**

### Pengertian Manajemen Risiko Kecelakaan Kerja

Manajemen risiko adalah suatu proses untuk mengelola atau mengurangi risiko dengan cara identifikasi, mengukur, dan mengelola risiko dengan sumber daya yang ada. Menurut hanafi, 2014 manajemen risiko adalah suatu metode identifikasi, evaluasi dan pengukuran, pengelolaan risiko yang bertujuan untuk mengelola risiko sehingga kita bisa memperoleh hasil yang maksimal juga tidak mengalami kerugian yang signifikan. Menurut COSO ERM (2004), risk management (manajemen risiko) dapat diartikan “a process, effected byu an entity’s board of directors, management and other personel, applied in strategy setting and accros the enterprise, designed to identify, potential events that may affect the entity, manage risk to be within its risk appetite, and provide reasonable assurance regarding the achievement of entity objectives”. Dari definisi ini dapat diartikan menjadi beberapa bagian yaitu :

* 1. *On going process*

Manajemen risiko ditentukan oleh pihak-pihak yang berada di lingkungan organisasi. Untuk lingkungan institusi pemerintahan, manajemen risiko dirumuskan oleh pimpinan dan pegawai institusi/departemen yang bersangkutan.

* 1. *Effected by people*

Manajemen risiko ditentukan oleh pihak-pihak yang berada di lingkungan organisasi. Untuk lingkungan institusi pemerintahan, manajemen risiko dirumuskan oleh pimpinan dan pegawai institusi/departemen yang bersangkutan.

* 1. *Appllied in strategy setting*

Manajemen risiko telah disusun sejak dari perumusan strategi organisasi oleh manajemen puncak organisasi. Dengan penggunaan manajemen risiko, strategi yang disiapkan disesuaikan dengan risiko yang dihadapi oleh masing-masing bagian/unit dari organisasi.

* 1. *Applied across the enterprise*

Strategi yang dipilih berdasarkan manajemen risiko diaplikasikan dalam kegiatan operasional, dan mencakup seluruh bagian/unit pada organisasi.

* 1. *Designed to identify potential events*

Manajemen risiko dirancang untuk identifikasi kejadian atau keadaan yang secara potensial menyebabkan terganggunya pencapaian tujuan organisasi.

* 1. *Provide reasonable assurance*

Risiko yang dikelola dengan tepat dan wajar akan menyediakan jaminan bahwa kegiatan dan pelayanan oleh organisasi dapat berlangsung optimal.

* 1. *Geared to achive objectives*

Manajemen risiko diharapkan dapat menjadi pedoman bagi organisasi dalam mencapai tujuan yang ditentukan.



Gambar 2.3 Manajemen Risiko

### Identifikasi Risiko

Menurut arizal, 2009, identifikasi risiko merupakan alat manajemen untuk mengendalikan kerugian dan bersifat proaktif dalam upaya pengendalian bahaya di lapangan/ tempat kerja. Dalam hal ini tidak ada seorang pun yang dapat meramalkan seberapa parah atau seberapa besar akibat/kerugian yang akan terjadi jika suatu *insiden* terjadi, namun identifikasi bahaya ini dimaksudkan untuk mencegah terjadinya *insiden* dengan melakukan upaya-upaya tertentu. Untuk melakukan identifikasi yang efektif, diperlukan hal-hal seperti dibawah ini :

1. Melakukan pengamatan secara dekat.
2. Mengetahui hal-hal yang berhubungan dengan pekerjaan yang diamati.
3. Pengamatan dilakukan secara berulang-ulang.
4. Melakukan dialog dengan operator yang dinilai berpengalaman dalam pekerjaan yang diamati.

**2.3.3 Penilaian Risiko**

Penilaian risiko adalah proses mempertimbangkan luasnya kejadian yang berpontensi memiliki pengaruh terjadi risiko pada proses pengerjaan atau pengelasan. Penilaian risiko dibagi menjadi 2 proses penilaian yaitu kemungkinanterjadi *(likelihood)* dan dampak *(impact).* Pada dasarnya, penilaian risiko menggunakan metode kualitatif, atau kuantitatif, atau kombinasi dari kedua metode tersebut.

**2.3.4 Pengendalian Risiko**

Hirarki pengendalian risiko adalah suatu tahapan-tahapan tingkatan yang berurutan yang digunakan dalam pencegahan dan pengendalian risiko yang mungkin terjadi. Murdiyono (20016) menutip dari Tarwaka (2008) menjelaskan bahwa pengendalian risiko terdiri dari 6 tahapan yaitu:

1. Eliminasi (*elimination*)

Eliminasi adalah suatu pengendalian risiko yang bersifat permanen dan harus dicoba untuk diterapkan sebagai pilihan prioritas pertama. Eliminasi dapat dicapai dengan memindahkan objek kerja atau sistem kerja yang berhubungan dengan tempat kerja yang kehadirannya pada batas yang tidak dapat diterima oleh ketentuan, peraturan atau standar baku K3 atau kadarnya melampaui Nilai Ambang Batas (NAB) diperkenankan.

1. Substitusi (*substitution*)

Pengendalian ini dimaksudkan untuk menggantikan bahan-bahan dan peralatan yang lebih berbahaya dengan yang kurang berbahaya atau yang lebih a teknik (*engineering control*).

Pengendalian atau rekayasa teknik termasuk merubah struktur objek kerja untuk mencegah tenaga kerja terpapar kepada potensi bahaya, seperti pemberian pengaman mesin, penutup ban berjalan, pembuatan struktur pondasi mesin dengan cor beton, pemberian alat bantu mekanik, pemberian *absorben* suara pada dinding ruang mesin yang menghasilkan kebisingan tinggi.

1. Isolasi (*isolation*)

Isolasi merupakan pengendalian risiko dengan memisahkan seseorang dari objek kerja, seperti menjalankan mesin-mesin produksi dari tempat tertutup (*control room*).

1. Pengendalian Administrasi (*administration control*)

Pengendalian administrasi dilakukan dengan menyediakan suatu sistem kerja yang dapat mengurangi kemungkinan seseorang terpapar potensi bahaya.

1. Alat Pelindung Diri

Alat pelindung diri (APD) merupakan sarana pengendalian yang digunakan untuk jangka pendek dan bersifat sementara jika sistem pengendalian yang lebih permanen belum dapat diimplementasikan.

**2.4 Metode Job safety Analysis (JSA)**

*Job safety analysis* atau sering disebut analisis keselamatan pekerjaanadalah salah satu penilaian risiko dan identifikasi bahaya yang pada pelaksanaaannya di tekankan pada identifikasi bahaya yang mungkin muncul pada tiap-tiap pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja atau suatu metode atau cara/metode yang digunakan untuk memeriksa/menemukan bahaya sebelum merancang tempat kerja, fasilitas kerja, mesin yang digunakan, dan pekerjaan. *Menurut National occupational safety association*, 1999 *JSA* sendiri merupakanmetode yang mempelajari suatu pekerjaan untuk mengidentifikasi bahaya dan potensi insiden yang berhubungan dengan setiap langkah, dan digunakan untuk mengembangkan solusi yang dapat menghilangkan dan mengkontrol bahaya.

Menurut Sri 2016, JSA merupakan sebuah teknik yang mengidentifikasi semua pencegahan kecelakaan yang disesuaikan dengan bagian dari pekerjaan atau area aktivitas pekerjaan, dan faktor perilaku ketika memberikan pengaruh signifikan jika pengukuran dilakukan atau tidak. Pendekatan ini merupakan diagnostik dan deskriptif. Analisis ini merefleksikan kontribusi yang diberikan oleh semua personil pekerja mulai dari manajer, supervisor, representatif keselamatan, spesialis kesehatan dan keselamatan, insinyur, kontraktor dalam menciptakan budaya keselamatan. Dengan alasan ini kemungkinan untuk membuat pendekatan terintegrasi untuk mencegah kecelakaan melalui analisis yang memastikan bahwa semua fungsi ikut terlibat dalam usaha kooperatif. JSA dapat dilakukan berdasarkan pekerjaan atau aktivitas. Contoh pekerjaan yang dapat dilakukan JSA adalah pekerjaan yang dilakukan oleh operator mesin dan pengemudi *forklift*, sedangkan contoh aktivitas yang dapat dilakukan JSA adalah bekerja dalam ketinggian, melakukan *manual handling*, dan lain-lain. Di dalam setiap kondisi, JSA dibuat dalam dua tahap yaitu JSA awal dan JSA total. Ketika membuat JSA awal maka informasi yang diperlukan untuk melakukan analisis yang efektif sebagai berikut : Judul pekerjaan, Departemen atau seksi, Operasi pekerjaan seperti tahap demi tahap memecah pekerjaan menjadi pekerjaan fisik dan mental, Mesin dan peralatan yang digunakan, Material yang digunakan seperti material mentah dan produk akhir, Perlindungan yang diperlukan seperti alat pelindung diri, Bahaya yang mungkin menyerang, Tingkat risiko yang terlibat, *Work organization* termasuk tanggung jawab supervisor dan operator,prosedur keamanan yang sekarang diperlukan, Pekerjaan spesifik- analisis kegiatan akan memisahkan pekerjaan menjadi beberapa tahap. Standart form yang digunakan untuk memenuhi informasi yang diperlukan dalam pembuatan *job safety analysis* awal dapat dilihat pada lampiran 6.

## Metode Hazard Identification, Risk Assesment, Risk Control (HIRARC)

Metode *HIRARC* adalah suatu metode gabungan mulai dari proses penentuan risiko atau identifikasi risiko, penilaian risiko untuk menentukan level risiko, dan penentuan mitigasi risiko atau risk control. Menurut Deddi tahun 2015, *HIRARC* merupakan metode yang dimulai dari menentukan jenis kegiatan kerja yang kemudain diidentifikasi sumber bahayanya sehingga di dapatkan resikonya. kemudian akan dilakukan penilaian resiko dan pengendalian resiko untuk mengurangi paparan bahaya yang terdapat pada setiap jenis pekerjaan.

Analisa risiko dengan metode HIRARC akan menampilkan risiko yang paling tinggi karena terdapat proses penilaian setelah proses identifikasi. Proses penilaian risiko adalah kombinasi antara kemungkinan risiko terjadi *(Likelihood)* dan tingkat keparahan *(Severity atau consequences)*. Tabel keparahan dan kemungkinan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.2 Skala Ukur Keparahan Secara Semi Kuantitatif

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| LEVEL | DESKRIPSI | DEFINISI |
| 1 | *No Trial Effect* | Kerusakan aset kutang dari 1 juta |
| 2 | *Minor Injury* | Menyebabkan luka ringan, Kerusakan aset mulai dari 1 juta sampai dibawah/ sama dengan 10 juta |
| 3 | *Lost Time Injury* | Menyebabkan sakit, Kerusakan aset mulai dari 10 juta sampai dibawah/sama dengan 25 juta |
| 4 | *Incapacity* | Menyebabkan cacat tubuh, Kerusakan aset mulai dari 25 juta sampai dibawah/sama dengan 100 juta |
| 5 | *Fatality* | Menyebabkan kematian, Kerusakan aset lebih dari 100 juta |

Sumber : *Risk Management* PT Swadaya Graha

Tabel 2.3 Skala Ukur Kemungkinan Secara Semi Kuantitatif

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| NILAI | TINGKAT LIKELYHOOD | KETERANGAN |
| 1 | Almost Possible | Hampir tidak mungkin terjadi |
| 2 | Small Likely | Kecil kemungkinan terjadi |
| 3 | Possible | Mungkin terjadi |
| 4 | Very Possible | Sangat mungkin terjadi |
| 5 | Certain | Pasti terjadi |

Sumber : *Risk Management* PT Swadaya Graha

Tabel 2.4 Skala Ukur Tingkat Risiko

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| NILAI | TINGKAT RISIKO | KETERANGAN |
| 16-20 | H (High) | Risiko besar yang tidak dapat ditoleransi sehingga perlu dilakukan pengendalian aspek K3 |
| 11-15 | M (Medium) | Risiko sedang yang tidak dapat ditoleransi sehingga perlu dilakukan pengedalian aspek K3 |
| 6-10 | L (Low) | Risiko kecil yang dapat ditoleransi |
| 1-5 | N (No) | Hampir tidak ada efeknya sehingga risiko dapat ditoleransi |

Sumber : *Risk Management* PT Swadaya Graha

## Penelitian Terdahulu

Penelitian ini mengacu pada penelitian terdahulu dibawah ini :

### Analisa Identifikasi Bahaya Kecelakaan Kerja Menggunakan Job Safety Analysis (JSA) Dengan Pendekatan Hazard Identification, Risk Assesment, And Risk Control (HIRARC) di PT. Charoen Pokphand Indonesia – Semarang.

PT. Charoen Pokphand Indonesia dalam proses produksi memiliki berbagai macam potensial bahaya keselamatan dan kesehatan kerja. Dari tahun 2013-2010 terdapat 25 kasus kecelakaan kerja yang dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis bahaya berdasakan dampak keparahan kecelakaan kerja yaitu terdapat 12 kasus kecelakaan ringan, 11 kasus kecelakaan sedang dan 2 kasus kecelakaan berat. Hal ini dapat terjadi karena perusahaan tersebut belum mampu mendeteksi semua potensi bahaya kecelakaan kerja yang ada dalam perusahaan. Dalam mendeteksi semua potensi bahaya kecelakaan kerja perlu adanya identifikasi bahaya Job safety analysis (JSA) teknik ini bermanfaat untuk menidentifikasi dan menganalisa bahaya dalam suatu pekerjaan. Penilaian risiko menggunakan metede semi kuantitatif dengan menggunakan risk matrik yang menyatakan level risiko yang dimiliki setiap langkah pekerjaan meliputi level sangat tinggi, tinggi, sedang, dan ringa. Pada risiko sangat tinggi ditemukan 1 potensi bahaya yaitu risiko tabrakan baik dengan orang, objek atau pun benda maupun kendaraan dalam pengoprasian forklift, untuk risiko tinggi ditemukan 7 potensi bahaya yaitu risiko menghirup debu material, kebisingan, mata terkena material halus, terbakar saat pengelasan, tergores peralatan yang tajam, material mudah terbakar dan luka akibat terjepit pallet. Sedangkan, untuk pengendalian risiko menggunakan eliminasi,substitusi, pengendalian teknis, pengendalian administratif dan APD.

### Job Safety Analysis and Hazard Identification For Work Accident Prevention in Para Rubber Wood Sawmills in Southern Thailand

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan analisis keselamatan kerja (JSA) dan identifikasi bahaya untuk pencegahan kecelakaan kerja di pabrik penggergajian kayu karet, yang bertujuan untuk menyelidiki paparan risiko kesehatan kerja dan menilai bahaya kesehatan di pabrik penggergajian di Provinsi Trang, yang terletak di Thailand selatan. Peneliti melakukan studi cross-sectional yang mencakup survei walk-through, JSA, penilaian risiko pekerjaan, dan pengambilan sampel lingkungan dari Maret hingga September 2015 di empat pabrik penggergajian kayu karet. Hasil identifikasi potensi bahaya keselamatan dan kesehatan kerja yang terkait dengan enam proses utama, termasuk: 1) penebangan dan pemotongan, 2) melihat kayu menjadi lembaran, 3) merencanakan dan mengatur ulang, 4) penyedotan debu dan pengawetan kayu, 5) pengeringan dan papan susun ulang, dan 6) penilaian, pengepakan, dan penyimpanan. Bekerja di pabrik penggergajian dikaitkan dengan risiko tinggi dari debu kayu dan paparan kebisingan, kecelakaan kerja melukai tangan dan kaki, bahan kimia dan paparan fungisida, dan cedera karena ergonomi yang buruk atau pekerjaan yang berulang. Beberapa pekerjaan berisiko tinggi diidentifikasi dari JSA dan identifikasi bahaya dari proses kerja, terutama debu kayu dan paparan kebisingan yang tinggi ketika menggergaji kayu menjadi lembaran dan risiko kecelakaan dan tangan akibat pekerjaan saat diserang oleh kayu. Semua pekerja sangat dianjurkan untuk menggunakan peralatan pelindung diri dalam setiap proses kerja. Eksposur harus dikontrol menggunakan sistem ventilasi lokal dan mengurangi transmisi kebisingan. Kami merekomendasikan bahwa hasil dari penilaian risiko yang dilakukan dalam penelitian ini digunakan untuk membuat rencana untuk aksi.

### Job Safety Analysis Sebagai Langkah Awal Dalam Upaya Pencegahan Terjadinya Kecelakan Akibat Kerja Di Area Attachment Fabrication PT. Sanggar Sarana Baja Jakarta Timur

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana proses *Job Safety* *Analysis* pada area *Attachment Fabrication*, beserta upaya pengendalian yangtepat sebagai sarana untuk mengenali dan pencegahan terjadinya kecelakaan akibat kerja di PT. Sanggar Sarana Baja. Jenis penelitian ini adalah deskriptif, yaitu dengan menggambarkan proses analisa keselamatan kerja pada area *Attachment Fabrication*. Yaitu dengan memperhatikan segala aktifitas kerja diarea *Attachment Fabrication*. Data yang digunakan ada dua macam, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari observasi langsung di lapangan dan wawancara dengan semua pihak yang terkait. Data sekunder diperoleh dari data-data yang ada pada dokumen dan catatan-catatan perusahaan yang berhubungan dengan penerapan *JSA.* Dari hasil penelitian didapatkan berbagai gambaran potensi dan faktor bahaya yang terdapat di area *Attachment* *Fabrication* yang dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu bahaya operasionaldan bahaya kondisional. Bahaya operasional berhubungan dengan penggunaan sarana atau alat-alat fabrikasi, seperti peralatan gerinda, mesin las, kendaraan angkat-angkut, dsb. Sedangakan bahaya kondisional berhubungan dengan keadaan lingkungan fabrikasi. Dengan melakukan analisa keselamatan kerja dan identifikasi bahaya pada area *Attachment Fabrication*, dan dianalisis secara kontinu kemudian segera diambil tindakan pengendalian yang tepat, maka kecelakaan akibat kerja dapat dicegah sehingga tercipta keselamatan dan kesehatan kerja di lingkungan kerja fabrikasi dan tercapai standar mutu pelayanan jasa fabrikasi yang ditargetkan. Saran yang diberikan adalah supaya pada setiap aktivitas pekerjaan di buat *Job Safety Analysis* dan identifikasi potensi bahaya sebelum bekerja.

# BAB III

# METODOLOGI PENELITIAN



## Tahap-tahap Penelitian

Pada penelitian ini, digunakan jenis penelitian metode semi kuantitatif karena menggabungkan metode Job Safety Analysis (JSA) yang merupakan metode kualitatif dengan metode HIRARC yang bersifat semi kuantitatif. Penelitian ini tentang analisa risiko pada sub pekerjaan welding atau pengelasan menggunakan metode *Job Safety Analysis (JSA)* dengan pendekatan *Hazard* *Identification, Risk Assesment, and Risk Control (HIRARC)*.

## Objek Penelitian

Penelitian ini menggunakan objek pada pekerjaan welding atau pengelasan produk *Casing Boiler* PLTU Muara Tawar dengan menggunakan metode SMAW atau *Shielded Metal Arc Welding*. Pekerjaan ini merupakan proyek dari unit fabrikasi PT Swadaya Graha Gresik yang beralamat di Jl. Kartini No.25, Kec, Gresik, Kab. Gresik, Jawa Timur, Indonesia.

## Kerangka Penelitian

Kerangka pengerjaan ini digunakan untuk mengetahui tahapan-tahapan pengerjaan yang digunakan sebagai acuan dalam melaksanakan penelitian. Kerangka ini disusun dengan tujuan:

1. Mengetahui tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian yang dituangkan secara sistematis dari awal hingga akhir.
2. Memudahkan dalam mengetahui hal-hal yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian demi tercapainya tujuan dari penelitian.
3. Menghindari terjadinya kesalahan-kesalahan selama melaksanakan penelitian.

Berikut merupakan langkah-langkah dalam penelitian:



Gambar 3.1 Kerangka Penelitian

## Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini berisi tentang penjabaran dari langkah-langkah yang dilakukan selama pelaksanaan penelitian. Langkah-langkah yang dilakukan meliputi penjelasan secara rinci dari ide penilitian, studi literatur, pengumpulan data, pengolahan data, pembahasan, serta kesimpulan dan saran.

### Ide Penelitian

Dari pengamatan yang sudah dilakukan didapatkan ide penelitian dari penulis yang berjudul **“Analisis Risiko Menggunakan** ***Job Safety Analysis (JSA)*** **dengan Pendekatan *Hazard Identification, Risk Assesment, and Risk Control* *(HIRARC)* Pada Proses Setting dan Sub Pekerjaan Pengelasan di UnitFabrikasi PT Swadaya Graha Gresik Jawa Timur.”**

### Study Literatur

Studi literatur yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mempeluas pengetahuan penulis sedangkan sumbernya berasal dari buku-buku elektronik, *website*, jurnal, *paper*, tugas akhir, dan penelitian terdahulu. Beberapa bidang cakupan yang digunakan untuk studi literatur yaitu profil PT Swadaya Graha Gresik, profil unit fabrikasi, pengenalan pekerjaan dalam unit fabrikasi, pengetahuan umum mengenai Manajemen Risiko, Analisis Risiko, *Job Safety* *Analysis dan HIRARC* yang merupakan metode untuk penelitian ini.

### Pengambilan Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari 3 cara yang menghasilkan data yang berbeda-beda, cara yang pertama adalah pengamatan langsung di lapangan yang menghasilkan ide penelitian, pemilihan objek penelitian, kerangka penelitian, kondisi sebenarnya di tempat pengelasan. Untuk proses wawancara menghasilkan proses pengelasan yang ada di unit fabrikasi, risiko yang muncul pada proses pengelasan, banyaknya main power yang bekerja di pekerjaan pengelasan, urutan proses pekerjaan pengelasan. Sedangkan proses penyebaran kuesioner menghasilkan data berupa risiko yang mungkin akan terjadi, nilai dari setiap risiko, aksi mitigasi. Penyebaran kuesioner ini dilakukan kepada 30 pekerja dengan proporsi 3 pegawai K3, 3 Inspektor, dan 24 *welder* atau juru las. Format dari kuesioner sendiri terdapat risiko yang berpotensi terjadi, kemungkinan terjadinya risiko, nilai keparahan risiko, dan mitigasi risiko. Format kuesioner dapat dilihat pada lampiran 1. Data yang kedua adalah data sekunder diperoleh dari jurnal-jurnal, *website*, buku, dan penelitian terdahulu khususnya sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja di PT Swadaya Graha Gresik Unit Fabrikasi. Teknik pengambilan data dan kebutuhan data dijelaskan pada tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Jenis dan Pengambilan Data

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| NO | JENIS DATA | CARA MENDAPATKAN |
| 1 | Data Primer :   * Jenis dan alur pekerjaan yang dilakukan pada uni fabrikasi * Risio yang berpotensi terjadi pada setiap pekerjaan * Nilai dan aksi mitigasi dari risiko yang berpotensi terjadi * Penentuan kategori kecelkaan kerja | * Melakukan wawancara yang berkaitan dengan permasalahan kepada tim K3 unit fabrikasi * Melakukan penyebaran kuesioner kepada operator pekerjaan welding atau pengelasan dan tim K3 unit fabrikasi pekerjaan pengelasan |
| 2 | Data Sekunder :   * Kebijakan K3 perusahaan * Standart K3 perusahaan | * Melakukan study dokumen dari perusahaan khususnya K3 unit fabrikasi * Mempelajari literatur yang berhubungan dan relevan dengan topic penelitian |

### Pengolahan Data

Pada tahapan pengolahan data, yang pertama dilakukan adalah melakukan uji validitas untuk data kuesioner. Uji validitas dilakukan dengan software SPSS guna mengetahui apakah data yang diambil sudah memenuhi syarat normalitas dan kecukupan data. Data dikatakan valid ketika nilai Pvalue kurang dari nilai α (alfa). P value adalah probabilitas kesalahan yang dihasilkan dari proses pengujian dan dapat dilihat pada bari kedua di setiap baris terakhir. Sedangkan α (alfa) adalah probabilitas kesalahan yang ditentukan oleh peneliti sebagai tolok ukur kesalahan yang ditoleransi dan peneliti menggunakan α dengan nilai 5% atau 0.05. Data yang sudah valid akan dimasukkan pada tabel *HIRARC* yang nantinya akan dihitung nilai dari risiko dan ditentukan tingkatan risikonya. Setelah ditemukan nilai risiko akan ditentukan mitigasi untuk mengurangi dampak atau mengurangi kemungkinan risiko tersebut terjadi dengan segita terbalik proses mitigasi risiko yaitu eliminasi, subtitusi, rekayasa engineering, pengendalian administratif, APD. Hasil dari tabel analisis *Hazard Identification, Risk Assesement, Risk Control (HIRARC)* akan ditampikan pada tabel *Job Safety analysis (JSA*) agar memudahkan pembacaan oleh welder atau juru las dalam proses pekerjaan pengelasan karena tabel JSA berisi daftar pekerjaan nilai risiko dan pengendalian risiko yang dianjurkan.

3.4.5 **Pembahasan**

Setelah pengolahan data selesai, langkah selanjutnya yaitu melakukan analisa dan pembahasan terhadap data yang sudah diolah selama penelitian. Pembahasan ini dilakukan untuk mengetahui hasil dari pengolahan data yaitu risiko yang berpotensi terjadi dan aksi mitigasi risiko dari pekerjaan welding atau pengelasan pada unit fabrikasi PT Swadaya Graha Gresik.

### Kesimpulan dan Saran

Penelitian diakhiri dengan memuat kesimpulan dari hasil penelitian mengenai hasil analisis risiko pekerjaan welding atau pengelasan pada unit fabrikasi PT Swadaya Graha Gresik dengan metode Job Safety Analusis (JSA) dan memberikan rekomendasi terkait pengembangan penelitian yang dapat dilakukan dikemudian hari.

Halaman ini sengaja dikosongkan

# BAB IV

# ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Dari analisis risiko pada pekerjaan pengelasan di PT Swadaya Graha didapatkan hasil sebagai berikut :



## Hasil Observasi dan Kuesioner

Hasil observasi di lapang yang dilakukan peneliti menghasilkan informasi sebagai berikut :

1. Proses pengelasan dilakukan oleh welder atau juru las di bawah arahan dari *welding inspector*
2. Kurangnya tempat rest area untuk pekerja
3. Kurangnya jenis alat perlindungan diri yang khusus untuk pekerjaan pengelasan
4. Kurangnya kesadaran dari welder untuk keelamatan diri

Sedangkan hasil dari pengambilan data sampel dengan menggunakan kuesioner yang dibagikan kepada 30 responden dengan proporsi 3 pegawai K3, 3 *inspektor welding*, dan 24 welder atau juru las yaitu risiko yang berpeluang terjadi dipekerjaan sebelum pengelasan, pada proses pengelasan, dan sesudah pengelasan. Risiko-risiko tersebut diketahui setelah hasil wawancara dengan pihak K3 unit Fabrikasi PT Swadaya Graha. Hasil dari penyebaran kuesioner adalah nilai dari kemungkinan, keparahan, dan mitigasi untuk mengurangi peluang dari risiko terjadi. Salah satu hasil kuesioner dari responden dapat dilihat pada lampiran 2.

## Analisa Data

Analisa data dilakukan setelah kita mendapatkan hasil kuesioner. Analisa data pada penelitian ini meliputi uji validitas kuesioner, Analisa dengan menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assesment, Risk Contr*ol (HIRARC), dan Analisa dengan menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA). Analisa data akan ditampilkan secara berurutan sebagai berikut :

* + 1. **Uji Validitas dan normalitas Kuesioner**

Uji validitas kuesioner adalah suatu langkah pengujian yang dilakukan terhadap isi (content) dari suatu kuesioner dengan tujuan mengetahui sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu instrument pengukuran agar data yang diperoleh relevan dengan tujuan. Uji validitas kuesioner dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan software SPSS dengan cara memasukkan data yang ingin diuji kedalam sheet dari software SPSS kemudian pilih *analyze » Correlate » Bivariat* » pilih *Pearson (Two-tailed)* dan mendapatkan hasil dari uji validitas dengan aplikasi SPSS pada tabel berikut.

Tabel 4.1 Hasil Uji Validitas Kemungkinan

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **RISIKO** | **NILAI P Value** | **NILAI α (alfa)** | **HASIL** |
| **I** | **Persiapan** |  |  |  |
| 1 | Kesalahan perencanaan gambar konstruksi pengelasan | 0.046 | 0.05 | **VALID** |
| 2 | Kesalahan pembacaan gambar dan prosedur | 0.003 | 0.05 | **VALID** |
| 3 | Kesalahan penentuan titikatau simbol pengelasan | 0.026 | 0.05 | **VALID** |
| 4 | Kesalahan mempersiapkan media las | 0.008 | 0.05 | **VALID** |
| 5 | Tangan tergores ketika mengambil bahan las | 0.032 | 0.05 | **VALID** |
| 6 | Luka memar akibat kejatuhan material | 0.003 | 0.05 | **VALID** |
| **II** | **Proses Pengelasan** |  |  |  |
| 1 | Material tidak tersambung | 0.006 | 0.05 | **VALID** |
| 2 | Terjatuh dari ketinggian ketika melakukan pengelasan | 0.012 | 0.05 | **VALID** |
| 3 | Kebakaran akibat percikan api pengelasan | 0.000 | 0.05 | **VALID** |
| 4 | Luka bakar akibat percikan api pengelasan | 0.000 | 0.05 | **VALID** |
| 5 | Tersengat aliran litrik | 0.025 | 0.05 | **VALID** |
| 6 | Mata iritasi akibat cahaya las | 0.011 | 0.05 | **VALID** |
| 7 | Mata iritasi akibat asap las | 0.006 | 0.05 | **VALID** |
| 8 | Sesak nafas akibat asap las | 0.019 | 0.05 | **VALID** |
| 9 | Kebisingan mesin las | 0.005 | 0.05 | **VALID** |
| 10 | Tersandung material las | 0.028 | 0.05 | **VALID** |
| 11 | Peningkatan suhu tubuh yang memicu heat stress | 0.004 | 0.05 | **VALID** |
| 12 | Nyeri bahu dan pinggang | 0.020 | 0.05 | **VALID** |
| 13 | Kebosanan/Kejenuhan | 0.044 | 0.05 | **VALID** |
| 14 | Kurangnya konsentrasi | 0.003 | 0.05 | **VALID** |
| **III** | **Finishing** |  |  |  |
| 1 | Kesalahan pengecekan hasil visualisasi pengelasan | 0.019 | 0.05 | **VALID** |
| 2 | Kesalahan peletakan hasil pengelasan (cacat las/crack) | 0.000 | 0.05 | **VALID** |
| 3 | Luka bakar akibat melakukan pengecekan hasil pengelasan | 0.045 | 0.05 | **VALID** |
| 4 | Tangan tergores ketika memindahkan barang atau melakukan pengecekan | 0.003 | 0.05 | **VALID** |

Tabel 4.2 Hasil Uji Validitas Keparahan

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **RISIKO** | **NILAI P Value** | **NILAI α (alfa)** | **HASIL** |
| **I** | **Persiapan** |  |  |  |
| 1 | Kesalahan perencanaan gambar konstruksi pengelasan | 0.045 | 0.05 | **VALID** |
| 2 | Kesalahan pembacaan gambar dan prosedur | 0.005 | 0.05 | **VALID** |
| 3 | Kesalahan penentuan titikatau simbol pengelasan | 0.046 | 0.05 | **VALID** |
| 4 | Kesalahan mempersiapkan media las | 0.004 | 0.05 | **VALID** |
| 5 | Tangan tergores ketika mengambil bahan las | 0.001 | 0.05 | **VALID** |
| 6 | Luka memar akibat kejatuhan material | 0.000 | 0.05 | **VALID** |
| **II** | **Proses Pengelasan** |  |  |  |
| 1 | Material tidak tersambung | 0.000 | 0.05 | **VALID** |
| 2 | Terjatuh dari ketinggian ketika melakukan pengelasan | 0.000 | 0.05 | **VALID** |
| 3 | Kebakaran akibat percikan api pengelasan | 0.000 | 0.05 | **VALID** |
| 4 | Luka bakar akibat percikan api pengelasan | 0.000 | 0.05 | **VALID** |
| 5 | Tersengat aliran litrik | 0.000 | 0.05 | **VALID** |
| 6 | Mata iritasi akibat cahaya las | 0.000 | 0.05 | **VALID** |
| 7 | Mata iritasi akibat asap las | 0.000 | 0.05 | **VALID** |
| 8 | Sesak nafas akibat asap las | 0.000 | 0.05 | **VALID** |
| 9 | Kebisingan mesin las | 0.000 | 0.05 | **VALID** |
| 10 | Tersandung material las | 0.000 | 0.05 | **VALID** |
| 11 | Peningkatan suhu tubuh yang memicu heat stress | 0.007 | 0.05 | **VALID** |
| 12 | Nyeri bahu dan pinggang | 0.000 | 0.05 | **VALID** |
| 13 | Kebosanan/Kejenuhan | 0.010 | 0.05 | **VALID** |
| 14 | Kurangnya konsentrasi | 0.000 | 0.05 | **VALID** |
| **III** | **Finishing** |  |  |  |
| 1 | Kesalahan pengecekan hasil visualisasi pengelasan | 0.001 | 0.05 | **VALID** |
| 2 | Kesalahan peletakan hasil pengelasan (cacat las/crack) | 0.000 | 0.05 | **VALID** |
| 3 | Luka bakar akibat melakukan pengecekan hasil pengelasan | 0.000 | 0.05 | **VALID** |
| 4 | Tangan tergores ketika memindahkan barang atau melakukan pengecekan | 0.000 | 0.05 | **VALID** |

Tabel hasil pengujian lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 7 dan 8 menyatakan bahwa item pertanyaan ini valid karena telah mencapai syarat yaitu P value kurang dari α (*alfa*). P value adalah probabilitas kesalahan yang dihasilkan dari proses pengujian dan dapat dilihat pada bari kedua di setiap baris terakhir. Sedangkan α (*alfa*) adalah probabilitas kesalahan yang ditentukan oleh peneliti sebagai tolok ukur kesalahan yang ditoleransi dan peneliti menggunakan α dengan nilai 5% atau 0.05. Nilai dari P Value dapat dilihat pada baris kedua pada kolom terakhir. Nilai P Value tersebut adalah hasil korelasi dari jumlah nilai setiap item pertanyaan dari kuesioner.

Pengujian dari keabsahan kuesioner selain dengan menggunakan uji validitas, dilakukakn juga pengujian normalitas data dengan kuesioner. Uji normalitas data adalah salah satu bentuk pengujian asumsi klasik yang artinya sebelum melakukan pengujian kita tahu bahwa data yang kita uji berdistribusi normal. Pengujian normalitas data juga mendukung dalam pengelompokan risiko pada proses selanjutnya karena dengan tahu data yang kita miliki berdistribusi normal kita dapat mencari rata-rata dari nilai risiko pada setiap pekerjaan. Pengujian normalitas data dilakukan menggunkan aplikasi spss dengan cara *Analyze » Regression »* pilih *Linier (*atur data *independent, dependent, kemudian save*, pada bagian *residual* centang *unstandardized*) lalu *continue* maka akan muncul variable baru dengan nama RES\_1 langkah selanjutnya *analyze » Non-parametric test* » pilih *Legacy Dialogs (1-Sample K-S*) lalu masukkan variable baru ke kotak *Test Variable List* centang Normal pilih OK. Hasil dari proses tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas Kemungkinan

One-Sample Kolmogorov\_Smirnov Test

|  |  |
| --- | --- |
|  | Unstandardiz ed Residual |
| N  Normal Parametersa.b Mean  Std. Deviation  Most Extreme Differences Absolute  Positive  Negative  Test Statistic  Asymp. Sig. (2-tailed) | 30  .0000000  .09317195  .166  .096  -.166  .166  .064 |

Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas Keparahan

One-Sample Kolmogorov\_Smirnov Test

|  |  |
| --- | --- |
|  | Unstandardiz ed Residual |
| N  Normal Parametersa.b Mean  Std. Deviation  Most Extreme Differences Absolute  Positive  Negative  Test Statistic  Asymp. Sig. (2-tailed) | 30  .0000000  .09316821  .187  .094  -.178  .178  .073 |

Data dikatakan mempunyai distribusi normal jika nilai significant dari data lebih besar dari α (alfa). Pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa data kemungkinan berdistribusi normal karena significan dari kuesioner bernilai 0.64 yang berarti lebih besar dari nilai alfa yaitu 0.05, begitu juga dengan tabel 4.4 hasil uji normalitas kuesioner keparahan memiliki nilai significant sebesar 0.73. Nilai significant pada pengujian normalitas data dapat dilihat pada tabel baris terakhir dengan nama Asymp. Sig (2-tailed).

* + 1. **Analisa Hazard Identification, Risk Assesment, Risk Control (HIRARC)**
       1. **Hazard Identification**

Hazard Identification adalah proses pengidentifakasian bahaya yang mungkin dapat terjadi didalam pekerjaan baik kegiatan produksi, alat kerja, maupun tempat kerja. Proses identifikasi dilakukan dengan cara membagi beberapa area kerja membentuk beberapa kelompok seperti:

1. Kegiatan-kegiatan (seperti pekerjaan pengelasan, pengolahan data)
2. Lokasi (Kantor, gudang, lapangan)
3. Aturan-aturan (Aturan kantor, bagian elektrik)
4. Fungsi atau proses produksi (perencanaan, pemilihan bahan, pembakaran, finishing)

Identifikasi bahaya dapat dilakukan dalam beberapa metode dengan beberapa pertimbangan seperti:

1. Metode observasi, wawancara, dan penyebaran kuesioner dapat dilakukan untuk mengetahui kondisi dan kejadian yang dapat menimbulkan bahaya.
2. Metode study literatur atau melihat rekam data dapat dilakukan untuk mengetahui jenis kecelakaan dan penyakit yang timbul akibat kerja yang mungkin dapat terjadi.

Pada penelitian ini, peneliti melakukan identifikasi bahaya dengan metode wawancara dan pengelompokkan kegiatan dari proses pengelasan dengan hasilnya disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pengelasan PT Swadaya Graha

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| NO | KODE | RISIKO |
| I |  | **Pekerjaan Sebelum Proses Pengelasan** |
| 1 | A.1 | Kesalahan perencanaan gambar konstruksi pengelasan |
| 2 | A.2 | Kesalahan pembacaan gambar dan prosedur |
| 3 | A.3 | Kesalahan penentuan titikatau simbol pengelasan |
| 4 | A.4 | Kesalahan mempersiapkan media las |
| 5 | A.5 | Tangan tergores ketika mengambil bahan las |
| 6 | A.6 | Luka memar akibat kejatuhan material |
| II |  | **Proses Pengelasan** |
| 1 | B.1 | Material tidak tersambung |
| 2 | B.2 | Terjatuh dari ketinggian ketika melakukan pengelasan |
| 3 | B.3 | Kebakaran akibat percikan api pengelasan |
| 4 | B.4 | Luka bakar akibat percikan api pengelasan |
| 5 | B.5 | Tersengat aliran litrik |
| 6 | B.6 | Mata iritasi akibat cahaya las |
| 7 | B.7 | Mata iritasi akibat asap las |
| 8 | B.8 | Sesak nafas akibat asap las |
| 9 | B.9 | Kebisingan mesin las |
| 10 | B.10 | Tersandung material las |
| 11 | B.11 | Peningkatan suhu tubuh yang memicu heat stress |
| 12 | B.12 | Nyeri bahu dan pinggang |
| 13 | B.13 | Kebosanan/Kejenuhan |
| 14 | B.14 | Kurangnya konsentrasi |
| III |  | **Proses Finishing** |
| 1 | C.1 | Kesalahan pengecekan hasil visualisasi pengelasan |

Lanjutan Tabel 4.5 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pengelasan PT Swadaya Graha

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| NO | KODE | RISIKO |
| 2 | C.2 | Kesalahan peletakan hasil pengelasan (cacat las/crack) |
| 3 | C.3 | Luka bakar akibat melakukan pengecekan hasil pengelasan |
| 4 | C.4 | Tangan tergores ketika memindahkan barang atau melakukan pengecekan |

Dari proses hazard identification didapatkan 3 sub pekerjaan pengelasan yaitu persiapan sebelum proses pengelasan, proses pengelasan, finishing. Dari 3 sub pekerjaan tersebut terdapat 24 risiko yang teridentifikasi dari proses pengelasan di unit fabrikasi PT Swadaya Graha.

* + - 1. **Risk Assesment**

Risk assessment adalah proses penentuan prioritas tingkat risiko atau penyakit akibat kerja untuk dilakukan pengendalian. Metode penilaian risiko antara lain:

1. Menentukan Peluang

Menentukan peluang terjadinya risiko di tempat kerja dapat menggunakan skala berdasarkan tingkat kemungkinan terjadinya risiko tersebut. Skala tingkat kemungkinan terjadinya risiko pada penilitian ini telah dijelaskan pada Tabel 2.4 Skala Ukur Kemungkinan Secara Semi Kuantitatif yang bersumber dari K3 PT Swadaya Graha. Hasil penentuan kemungkinan yang didapatkan dari pengambilan data dilapangan dengan kuesioner terdapat pada Tabel 4.6 untuk lebih lengkapnya bisa dilihat pada lampiran 3. Tabel 4.6 merupakan ringkasan dengan rata-rata dari seluruh hasil kuesioner tentang kamungkinan terjadi risiko. Nilai rata-rata didapatkan dari menghitung seluruh hasil nilai kemungkinan yang terdapat pada kuesioner. Tabel 4.6 menyatakan nilai range dari kemungkinan terjadinya risiko berada pada nilai 1 sampai ≤ 2 (*Almost Possible*), 2 sampai ≤ 3 (*Small Likely*), 3 sampai ≤ 4 (*Possible*), yang berarti tidak terdapat risiko yang memiliki kemungkinan bernilai diatas 4 (*Very Possible*) dan 5 (*Certain*). Proses rata – rata dipilih karena data yang diperoleh sudah lulus uji normalitas data pada aplikasi SPSS yaitu membuktikan bahwa data yang diperoleh merupakan data yang berditribusi normal, jika data tidak berdistribusi normal maka peneliti harus memproses data dengan modus atau menghitung jawaban dengan umlah terbesar ukan dengan rata – rata. Proses rata – rata juga dipilih karena kuesioner diisi oleh 30 koresponden dengan proporsi 3 pegawai K3,3 *welding inspector*, dan 24 *welder* atau juru las. Proses rata - rata dilakukan tidak hanya pada kemungkinan pada risiko tetapi juga dilakukakan pada keparahan risiko agar dapat dilakukan proses selanjutnya yaitu mencari nilai risiko dengan cara mengkalikan hasil rata – rata dari kemungkinan dan keparahan risiko. Setelah proses perkalian atau mencari nilai risiko akan diketahui kategori dari risiko pada setiap pekerjaan apakah termasuk kategori *tinggi, medium, low*, atau bahkan bukan termasuk risiko yang tidak begitu berpengaruh pada pekerjaan apabila terjadi.

Tabel 4.6 Penilaian Kemungkinan Terjadinya Risiko

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Pekerjaan | Kode | Risiko | Nilai Rata-rata |
| Persiapan | A.1 | Kesalahan perencanaan gambar konstruksi pengelasan | 2.6 |
| A.2 | Kesalahan pembacaan gambar dan prosedur | 2.9 |
| A.3 | Kesalahan penentuan titikatau simbol pengelasan | 2.4 |
| A.4 | Kesalahan mempersiapkan media las | 2.5 |
| A.5 | Tangan tergores ketika mengambil bahan las | 2.4 |
| A.6 | Luka memar akibat kejatuhan material | 2.9 |

Lanjutan Tabel 4.6 Penilaian Kemungkinan Terjadinya Risiko

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Pekerjaan | Kode | | Risiko | Nilai Rata-rata | | |
| Pengelasan | B.1 | Material tidak tersambung | | | 1.8 |
| B.2 | Terjatuh dari ketinggian ketika melakukan pengelasan | | | 2.4 |
| B.3 | Kebakaran akibat percikan api pengelasan | | | 2.8 |
|  | B.4 | | Luka bakar akibat percikan api pengelasan | 3 | |
| B.5 | | Tersengat aliran litrik | 2.2 | |
| B.6 | | Mata iritasi akibat cahaya las | 3.3 | |
| B.7 | | Mata iritasi akibat asap las | 3.3 | |
| B.8 | | Sesak nafas akibat asap las | 2.8 | |
| B.9 | | Kebisingan mesin las | 2.5 | |
| B.10 | | Tersandung material las | 2.5 | |
| B.11 | | Peningkatan suhu tubuh yang memicu heat stress | 2.4 | |
| B.12 | | Nyeri bahu dan pinggang | 2.97 | |
| B.13 | | Kebosanan/Kejenuhan | 2.97 | |
| B.14 | | Kurangnya konsentrasi | 2.43 | |
| Finishing | C.1 | | Kesalahan pengecekan hasil visualisasi pengelasan | 2.4 | |
| C.2 | | Kesalahan peletakan hasil pengelasan (cacat las/crack) | 2.6 | |
| C.3 | | Luka bakar akibat melakukan pengecekan hasil pengelasan | 2.1 | |
| C.4 | | Tangan tergores ketika memindahkan barang atau melakukan pengecekan | 2.5 | |

Hasil tabel penilaian kemungkinan risiko menurut responden kuesioner menyatakan bahwa rata-rata kemungkinan risiko akan terjadi berada antara tingkat 2 yaitu *small likely* (kecil kemungkinan terjadi) sampai 3 yaitu *possible* (mungkin terjadi) yang berarti tidak terdapat risiko yang memiliki nilai kemungkinan yang pasti terjadi dan sangat mungkin terjadi.

1. Menentukan Nilai Keparahan

Penentuan nilai keparahan apabila risiko terjadi dilakukan dengan skala sesuai kategori korban, kerugian material, dan kerusakan. Skala tingkat keparahan jika risiko terjadi dijelaskan pada Tabel 2.2 Skala Ukur keparahan Secara Semi Kuantitatif. Hasil penilaian keparahan menurut pekerja PT Swadaya Graha Unit Fabrikasi dijelaskan pada Tabel 4.7, tabel ini merupakan hasil rata-rata dari hasil kuesioner tentang nilai keparahan dan untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4. Nilai rata-rata didapatkan dari menghitung seluruh hasil nilai kemungkinan yang terdapat pada kuesioner.

Tabel 4.7 Penilaian Keparahan Risiko

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Pekerjaan | Kode | Risiko | Nilai Rata-rata |
| Persiapan | A.1 | Kesalahan perencanaan gambar konstruksi pengelasan | 2.2 |
| A.2 | Kesalahan pembacaan gambar dan prosedur | 2.1 |
| A.3 | Kesalahan penentuan titikatau simbol pengelasan | 1.9 |
| A.4 | Kesalahan mempersiapkan media las | 1.8 |
| A.5 | Tangan tergores ketika mengambil bahan las | 1.9 |
| A.6 | Luka memar akibat kejatuhan material | 2.5 |
| Pengelasan | B.1 | Material tidak tersambung | 2.5 |
| B.2 | Terjatuh dari ketinggian ketika melakukan pengelasan | 3.6 |

Lanjutan Tabel 4.7 Penilaian Keparahan Risiko

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Pekerjaan | Kode | Risiko | Nilai Rata-rata |
|  | B.3 | Kebakaran akibat percikan api pengelasan | 2.7 |
|  | B.4 | Luka bakar akibat percikan api pengelasan | 2.3 |
| B.5 | Tersengat aliran litrik | 2.8 |
|  | B.6 | Mata iritasi akibat cahaya las | 2.1 |
| B.7 | Mata iritasi akibat asap las | 2 |
| B.8 | Sesak nafas akibat asap las | 2.2 |
| B.9 | Kebisingan mesin las | 2 |
| B.10 | Tersandung material las | 2.3 |
| B.11 | Peningkatan suhu tubuh yang memicu heat stress | 2 |
| B.12 | Nyeri bahu dan pinggang | 2.17 |
| B.13 | Kebosanan/Kejenuhan | 2.03 |
| B.14 | Kurangnya konsentrasi | 2.43 |
| Finishing | C.1 | Kesalahan pengecekan hasil visualisasi pengelasan | 2.4 |
| C.2 | Kesalahan peletakan hasil pengelasan (cacat las/crack) | 2.5 |
| C.3 | Luka bakar akibat melakukan pengecekan hasil pengelasan | 2.3 |
| C.4 | Tangan tergores ketika memindahkan barang atau melakukan pengecekan | 2.4 |

Hasil tabel penilaian keparahan risiko menurut responden kuesioner menyatakan bahwa rata - rata kemungkinan risiko akan terjadi berada pada range nilai 2 sampai ≤ 3 yaitu *minor injury* (meneyebabkan kerusakan luka ringan. Kerusakan aset mulai 1 juta sampai dibawah 10 juta) dan 3 sampai ≤ 4 yaitu *lost time injury* (menyebabkan sakit, kerusakan aset mulai 10 juta sampai dibawah 25 juta) yang berarti tidak terdapat risiko yang memiliki nilai keparahan yang menyebabkan kematian, kerusakan aset lebih dari 100 juta dan meneyebabkan cacat tubuh, kerusakan aset mulai 25 juta sampai dibawah 100 juta.

1. Menentukan tingkat Risiko

Penentuan tingkat risiko dapat dengan cara mengkalikan nilai kemungkinan terjadi dengan nilai keparahan jika risiko tersebut terjadi. Hasil perkalian ini yang nanti menjadi sebuah acuan untuk menentukan risiko termasuk tingkatan risiko yang tinggi, medium, rendah, atau bukan merupakan risiko. Tabel klasifikasi risiko dapat dilihat pada Tabel 2.5 Skala Ukur Tingkat Risiko yang menjelaskan range nilai risiko dan alasan kategori risiko Dalam penelitian ini, nilai keparahan dan kemungkinan dikalikan lalu diambil rata-rata untuk memutuskan tingkatan risiko karena menggunakan 30 data kuesioner. Data rata-rata nilai risiko dan tingkat risiko dapat dilihat pada Tabel 4.8 dan untuk selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 5

Tabel 4.8 Tingkat Risiko

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NO | RISIKO | RATA-RATA | TINGKAT |
| I | **Persiapan** |  |  |
| 1 | Kesalahan perencanaan gambar konstruksi pengelasan | 6.00 | **L** |
| 2 | Kesalahan pembacaan gambar dan prosedur | 6.47 | **L** |
| 3 | Kesalahan penentuan titikatau simbol pengelasan | 4.70 | **N** |
| 4 | Kesalahan mempersiapkan media las | 4.77 | **N** |
| 5 | Tangan tergores ketika mengambil bahan las | 4.73 | **N** |
| 6 | Luka memar akibat kejatuhan material | 7.53 | **L** |
| II | **Proses Pengelasan** |  |  |
| 1 | Material tidak tersambung | 4.40 | **N** |
| 2 | Terjatuh dari ketinggian ketika melakukan pengelasan | 9.23 | **L** |

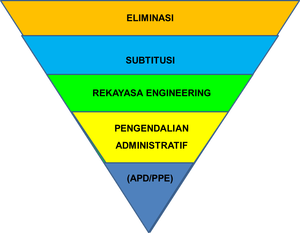
Lanjutan Tabel 4.8 Tingkat Risiko

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NO | RISIKO | RATA-RATA | TINGKAT |
|  |  |  |  |
| 3 | Kebakaran akibat percikan api pengelasan | 8.23 | L |
| 4 | Luka bakar akibat percikan api pengelasan | 6.90 | **L** |
| 5 | Tersengat aliran litrik | 6.57 | **L** |
| 6 | Mata iritasi akibat cahaya las | 6.77 | **L** |
| 7 | Mata iritasi akibat asap las | 6.70 | **L** |
| 8 | Sesak nafas akibat asap las | 6.97 | **L** |
| 9 | Kebisingan mesin las | 5.33 | **L** |
| 10 | Tersandung material las | 5.47 | **L** |
| 11 | Peningkatan suhu tubuh yang memicu heat stress | 5.00 | **N** |
| 12 | Nyeri bahu dan pinggang | 6.73 | **L** |
| 13 | Kebosanan/Kejenuhan | 6.43 | **L** |
| 14 | Kurangnya konsentrasi | 6.20 | **L** |
| III | **Finishing** |  |  |
| 1 | Kesalahan pengecekan hasil visualisasi pengelasan | 5.80 | **L** |
| 2 | Kesalahan peletakan hasil pengelasan (cacat las/crack) | 6.77 | **L** |
| 3 | Luka bakar akibat melakukan pengecekan hasil pengelasan | 5.37 | **L** |
| 4 | Tangan tergores ketika memindahkan barang atau melakukan pengecekan | 6.30 | **L** |

Tabel 4.8 menyatakan tidak terdapat risiko dengan tingkat risiko medium dan tinggi. Tingkat risiko yang terdapat pada pekerjaan terdiri dari 19 risiko dengan tingkat risiko rendah dan 5 risiko yang tidak merupakan risiko karena nilai rata-rata dari risiko tidak ada yang mencapai diatas 11. Hasil ini didapatkan dengan mengkalikan dari semua hasil kemungkinan dan keparahan di kuesioner, selanjutnya hasil kali tersebut diambil rata-rata untuk menentukan tingkat dari risiko. Tingkat Risiko yang diketahui sesuai dengan tinjauan pustaka L berarti *Low* atau merupakan tingkat risiko yang rendah dan N adalah tidak termasuk risiko atau apabila terjadi tidak berpengaruh pada pekerjaan. Tingkat risiko L (*low*) adalah tingkat risiko dengan range nilai 6 - 10 sedangkan N (*no*) bernilai 1 - 5.

* + - 1. **Risk Control**

Risk control atau pengendalian risiko adalah proses usaha yang dilakukan setelah mengetahui tingkat dari risiko untuk mengurangi dampak atau mengurangi peluang terjadinya risiko. Dalam hal pengendalian risiko dapat digunakan segitiga pengendalian risiko seperti pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Segitiga Pengendalian Risiko

Segitiga pengendalian risiko menjadi acuan untuk mengurangi peluang risiko terjadi, yang pertama dilakukan adalah eliminasi yaitu menghilangkan kegiatan atau peralatan yang menjadi sumber bahaya. Proses kedua adalah subtitusi adalah proses penggantian untuk pekerjaan atau alat yang dianggap sumber bahaya. Proses yang ketiga adalah pengendalian rekayasa atau engginering yaitu penggantian alat atau isolasi alat untuk melindungi pekerja dari bahaya. Proses yang keempat adalah pengendalian administratif adalah pengendalian berupa prosedur dapat dilakukan seperti ;

1. Melakukan rotasi kerja
2. Mambatasi waktu kerja atau frekuensi memasuki area
3. Membuat prosedur, intruksi kerja atau pelatihan keamanan
4. Melakukan pemeliharaan pencegahan dan membuat prosedur *house keeping*
5. Membuat tanda bahaya

Pengendalian yang kelima adalah memakai alat pelindung diri (APD) atau Personal Protective Equipment (PPE) adalah usaha pengamanan diri pilihan terakhir yang dapat dilakukan untuk mencegah bahaya.

Risiko pada proses persiapan pengelasan tidak dapat dikendalikan dengan eliminasi dan subtitusi karena dapat menghambat proses pemindahan material serta menambah waktu dalam persiapan proses pengelasan. Pengendalian Engineering juga tidak bisa dilakukan. Pengendalian yang sesuai adalah pengendalian administrasi untuk menambah rambu dan langkah kerja atau prosedur yang aman juga dengan pemakaian alat perlindungan diri (APD) seperti helm, sarung tangan, sepatu. Pada proses pengelasan tidak dapat dilakukan pengendalian eliminasi dan subtitusi karena tidak mungkin menghilangkan atau mengganti proses pengelasan, yang dapat dilakukan pengendalian *engineering* seperti melapisi kabel alat las dan membuat tempat nyaman untuk proses pengelasan. Pengendalian administrasi juga dapat dilakukan seperti memberi waktu istirahat untuk *welder*, peringatan bahaya akan api, asap, cahaya las, membuat prosedur yang aman untuk proses pengelasan. Alat perlindungan diri juga harus digunakan untuk mendampingi pengendalian yang lain. APD yang harus ada dalam proses pengelasan seperti pada tabel 4.7

Tabel 4.9 APD Pengelasan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **BAGIAN TUBUH** | **BAHAYA** | **APD** |
| **Kepala** | Benda/material jatuh | Helm  SAFETY-HELMET_compressed |
| **Mata** | Cahaya las, percikan api las, radiasi, debu | pelindung wajah  topeng las |
| **Paru-paru** | Asap las, gas beracun, debu | Masker  masker |

Lanjutan Tabel 4.7 APD Pengelasan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **BAGIAN TUBUH** | **BAHAYA** | **APD** |
| **Tangan** | Tergores, terbakar | Sarung tangan  sarung tangan 1  sarung tangan las  sarung tangan 2 |
| **Kaki** | Benda/material jatuh, tersandung, terpeleset, percikan api | Sepatu safety  Sepatu-Safety |
| **Keseluruhan Tubuh** | Terjatuh, tergores, terbakar | Pakaian pengaman (Leather Apron)  leather apron  fullbody harness  harnes |

Pada pekerjaan *finishing* tidak dapat dilakukan pengendalian eliminasi tetapi dapat digunakan pengendalian subtitusi seperti pengecekan manual diganti dengan alat sinar x ray untuk mengetahui keretakan pada hasil dan menghindari luka bakar. Pengendalian *engineering* tidak dapat dilakukan pada proses *finishing*, sedangkan pengendalian administrasi dapat dilakukan dengan membuat prosedur pengecekan dan pemindahan yang lebih aman didampingi penggunaan APD.

Pengendalian pada setiap pekerjaan yang ditawarkan oleh peneliti kepada perusahaan sebagai berikut:

1. Mengatur jadwal briefing keselamatan kerja sebelum bekerja
2. Meningkatkan pengawasan kepada pekerja khususnya welder dalam pemakaian APD dan jadwal istirahatnya
3. Menambah jumlah dan jenis Alat Pelindung Diri khususnya pada proses pengelasan seperti pakaian khusus las dan sarung tangan khusus las
4. Memberi tanda bahaya dan SOP untuk menggunkan atau mengambil alat dan bahan kerja yang dianggap berbahaya.
   1. **Analisa Job Safety Analysis**

*Job safety analysis* adalah salah satu penilaian risiko dan identifikasi bahaya yang pada pelaksanaaannya di tekankan pada identifikasi bahaya yang mungkin muncul pada tiap-tiap pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja atau suatu metode atau cara/metode yang digunakan untuk memeriksa/menemukan bahaya sebelum merancang tempat kerja, fasilitas kerja, mesin yang digunakan, dan pekerjaan. Format tabel dari JSA mengacu pada SMK3 unit Fabrikasi PT Swadaya Graha yang dilampirkan pada lampiran 6. Metode *job safety analysis* juga membuat pekerja lebih mudah membaca dan menerapkan aksi mitigasi dari suatu risiko. Metode *Job safety analysis* berisi tentang pekerjaan spesifik yang dilakukan, departemen yang bertanggung jawab, bahaya yang dapat terjadi, alat keamaanan. *Job safety analysis* terdapat beberapa bentuk tabel sesuai dengan kebijakan perusahaan, dan dalam penelitian ini tabel JSA mengikuti dari kebijakan K3 PT Swadaya Graha yang dijelaskan pada tabel 4.4.

Dalam tabel JSA menjelaskan ada banyak sub pekerjaan dari pekerjaan pengelasan yang dikelompokkan secara umum seperti persiapan, proses pengelasan dan finishing. Penjabara dari 3 proses tersebut sebagai berikut: Dokumen ITP yang berisi tentang spesifikasi produk seperti bagaimana pemotongan bahan, bahan apa saja yang digunakan, bagaimana cara pengelasan,proses pengelasan, titik pengelasan, warna, bentuk produk diterima oleh welding inspector dari PT Swadaya Graha lalu welding inspector mengarahkan welder atau jura las untuk mengelas bagian yang sudah di potong dari proses sebelum pengelasan dengan menentukan titik pengelasan. Welding inspektor bertindak sebagai pengarah dari sebelum proses pengelasan seperti mempersiapkan elektroda dengan proses pemanggangan sampai proses pengecekan hasil dari pengelasan juga memantau welder dalam pemindahan produk pengelasan yang nantinya akan masuk dalam proses finishing seperti perataan permukaan produk, pewarnaan, penyimpanan sebelum produk di kirim kepada customer. Risiko yang disebutkan termasuk risiko yang berdampak kecil menurut kuesioner yang telah dibagikan maka dari itu tidak ada risiko residual atau sisa risiko setelah dilaksanakan pengendalian dari risiko.

Tabel JSA didapatakan setelah melakukan pengolahan data dengan metode *Hazard Identification, Risk Assesment, Risk Control* (HIRARC) yang hasilnya dimasukkan dalam tabel *Job Safety Analysis* (JSA) dan dilengkapi informasinya seperti pekerjaan apa yang dilakukakn, tempat dan waktu pekerjaan, alat dan bahan pekerjaan, APD yang digunakan siapa penanggung jawabnya, siapa pihak K3 yang bertanggung jawab, jika terjadi risiko seperti apa penanggulangannya, residual risk (risiko yang tersisa setelah imitasi), dll. Informasi-informasi tersebut dimaksudkan untuk mempermudah pagawai dalam pembacaan untuk mitigasi risiko yang ada dalam pekerjaan khususnya welder dan welder inspektor.

# Tabel 4.10 Job Safety Analisis

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Job Discription** : pengelasan produk *Casing Boiler* PLTU Muara Tawar  **Work Location :** Unit Fabrikasi PT Swadaya Graha  **Date :** 28 April 2018  **PPE :** Helm, Kaca mata las/ Pellindung wajah, Ear Plug, Masker, Sarung tangan, Sarung tangan las, Sepatu safety, Pakaian khusus las, Fullbody harnes | | | | **Equipment :** Mesin las SMAW, Kabel elektroda dan masa, Holder penjepit elektroda dan claim masa, Sikat kawat, Palu las  **Material :**Elektroda E-6010, media las | | | | |
| No | Basic Job Step | Potential Hazard | Risk Category | Minimize Risk | Person in Charge | Residual Risk | PIC | SHE |
| 1 | Persiapan dokumen perencanaan pengelasan | Kesalahan perencanaan gambar konstruksi pengelasan | **L** | Memeriksa dokumen | Inspector Welding |  |  |  |
| 2 | Pemberian dokumen perencaan kepada welder | Kesalahan pembacaan gambar dan prosedur | **L** | Memeriksa dokumen | Inspector Welding |  |  |  |
| 3 | Penentuan titik pengelasan | Kesalahan penentuan titikatau simbol pengelasan | **N** | Membuat prosedur penentuan titik pengelasan | Welder |  |  |  |
| 4 | Memilih elektroda | Kesalahan mempersiapkan media las | **N** | Membuat prosedur memilih elektroda | Inspector Welding & Welder |  |  |  |

# Lanjutan Tabel 4.10 Job Safety Analisis

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Basic Job Step | Potential Hazard | Risk Category | Minimize Risk | Person in Charge | Residual Risk | PIC | SHE |
| 5 | Mengambil bahan pengelasan | Tangan tergores ketika mengambil bahan las | **N** | Membuat prosedur memilih bahan las | Inspector Welding & Welder |  |  |  |
| 6 | Mengambil bahan pengelasan | Luka memar akibat kejatuhan material | **L** | Membuat prosedur pengelasan | Welder |  |  |  |
| 7 | Proses pengelasan | Material tidak tersambung | **N** | Membuat prosedur pengelasan | Welder |  |  |  |
| 8 | Proses pengelasan pada ketinggan 3.6 m | Terjatuh dari ketinggian ketika melakukan pengelasan | **L** | Membuat prosedur pengelasan | Welder |  |  |  |
| 9 | Proses pengelasan | Kebakaran akibat percikan api pengelasan | **L** | Membuat prosedur pengelasan | Welder |  |  |  |
| 10 | Proses pengelasan | Luka bakar akibat percikan api pengelasan | **L** | Membuat prosedur pengelasan | Welder |  |  |  |
| 11 | Proses pengelasan | Tersengat aliran litrik | **L** | Membuat prosedur pengelasan | Welder |  |  |  |
| 12 | Proses pengelasan | Mata iritasi akibat cahaya las | **L** | Membuat prosedur pengelasan | Welder |  |  |  |
| 13 | Proses pengelasan | Mata iritasi akibat asap las | **L** | Membuat prosedur pengelasan | Welder |  |  |  |

# Lanjutan Tabel 4.10 Job Safety Analisis

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Basic Job Step | Potential Hazard | Risk Category | Minimize Risk | Person in Charge | Residual Risk | PIC | SHE |
| 14 | Proses pengelasan | Sesak nafas akibat asap las | **L** | Membuat prosedur pengelasan | Welder |  |  |  |
| 15 | Proses pengelasan | Kebisingan mesin las | **L** | Membuat prosedur pengelasan | Welder |  |  |  |
| 16 | Proses pengelasan | Tersandung material las | **L** | Membuat prosedur pengelasan | Welder |  |  |  |
| 17 | Proses pengelasan | Peningkatan suhu tubuh yang memicu heat stress | **N** | Membuat prosedur pengelasan | Welder |  |  |  |
| 18 | Proses pengelasan | Nyeri bahu dan pinggang | **L** | Membuat prosedur pengelasan | Welder |  |  |  |
| 19 | Proses pengelasan | Kebosanan/Kejenuhan | **L** | Membuat prosedur pengelasan | Welder |  |  |  |
| 20 | Proses pengelasan | Kurangnya konsentrasi | **L** | Membuat prosedur pengelasan | Welder |  |  |  |
| 21 | Pengecekan hasil las | Kesalahan pengecekan hasil visualisasi pengelasan | **L** | Membuat prosedur pengcekan | Inspector Welding |  |  |  |
| 22 | Memindahkan hasil las di tempat penyimpanan | Kesalahan peletakan hasil pengelasan (cacat las/crack) | **L** | Menggunakan alat pembantu, Membuat prosedur pemindahan | Welder |  |  |  |

# Lanjutan Tabel 4.10 Job Safety Analisis

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No | Basic Job Step | Potential Hazard | Risk Category | Minimize Risk | Person in Charge | Residual Risk | PIC | SHE |
| 23 | Pengecekkan hasil las | Luka bakar akibat melakukan pengecekan hasil pengelasan | **L** | Membuat prosedur pengecekan | Inspector Welding |  |  |  |
| 24 | Memindahkan hasil las di tempat penyimpanan | Tangan tergores ketika memindahkan barang atau melakukan pengecekan | **L** | Menggunakan alat pembantu, Membuat prosedur pemindahan | Welder |  |  |  |

Halaman ini sengaja dikosongkan

# BAB V

# KESIMPULAN DAN SARAN

## 5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, serta pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari 24 risiko, terdapat 5 risiko yang tidak merupakan risiko dan 19 risiko dengan tingkat risiko kecil, jadi pada pekerjaan pengelasan pada produk *cover boiler* muara tawar tidak terdapat risiko dengan kategori tinggi juga medium.
2. Pengendalian yang dapat dilakukan adalah pengendalian engineering, administrasi (membuat prosedur, tanda bahaya melakukan briefing dan pengawasan secara berkala), dan APD (Helm, kacamata/pelindung wajah las, ear plug, masker, sarung tangan, sarung tangan las, sepatu safety, pakaian las, fullbody harness)
3. Dalam sub pekerjaan mempunyai penanggung jawab yang harus menjaga keselamatan diri, orang lain, maupun tempat dan alat kerja seperti pekerjaan persiapan welding inspector bekerjama dengan welder dalam memanggang elektroda sebelum digunakan.

## 5.2 Saran

Saran untuk peneliti selanjutnya karena upaya penyempurnaan penelitian ini, masih banyak yang ditambahkan. Beberapa hal yang dianjurkan untuk penelitian lebih lanjut adalah perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk pekerjaan yang lainnya.

Halaman ini sengaja dikosongkan

**DAFTAR PUSTAKA**

Amiri, Mehran, dkk (2014), Risk-based Analysis of Construktion Accident in Iran During 2007-2011- Meta Analyze Study, Amirkabir University of Technology, Iran.

Arif, Muhammad, dkk, (2014), Analisa Potensi Bahaya Dengan Menggunakan Metode *Job Safety Analysis* (JSA) Pada Proses *Coal Chain* Di Pertambangan Batubara PT Mifa Bersaudara ,Alumni Mahasiswa Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat, USU, Meulaboh.

Djamiko, Riswan Dwi, (2008), Teori Pengelasan Logam, Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta

Fauzi, Arizal Said, (2009), *Job Safety Analysis* sebagai langkah Awal Dalam Upaya Pencegahan terjadinya Kecelakaan Akibat Kerja Di Area *Attachment Fabrication* PT Sanggar Sarana Baja, Program D III Hiperkes dan Keselamatan Kerja, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Harjono, Ade Jiwanto, dkk (2014), Penilaian Risiko Pada Proses Pembuatan *ShearWall* Pada Pembangunan Apartemen, Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Universitas Airlangga, Surabaya.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja Sarana Untuk Produktivitas, Pedoman Pelatihan Untuk Manajer dan Pekerja Modul 5, 2013.

Kusumasari, Wikaningrum Hikmah, (2014), Penilaian Risiko Pekerjaan Dengan *Job Safety Analysis* (JSA) terhadap Angka Kecelakaan Kerja Pada Karyawan PT Indo Acidatama Tbk., Program Studi Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.

Mandagi, R. J. M., dkk, (2013), Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi (Studi Kasus : Proyek PT Trakindo Utama), Jurusan Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

Martino, Pandu, dkk, (2013), Analisis Identifikasi Bahaya Kecelakaan Kerja Menggunakan Job Safety Analysis (JSA) Dengan Pendekatan Hazard Identification Assesment and Risk Control (HIRARC) Di PT Charoen Pokphand Indonesia, Program Studi teknik Industri, Universitas Diponegoro, Semarang.

Modul Bahan Ajar Cetak Farmasi, Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Badan Pegembang dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia

Murdiyono (2016), Identifikasi Bahaya, Penilaian dan Pengendalian Risiko Di Bengkelk Pengelasan SMK N 2 Pengasih, program Studi pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Yogyakarta, 2016.

Noer, Widayu Rahmidha (2012), Gambaran Perilaku Tidak Aman Pada Pekerja Di Unit Welding PT Gaya Motor, Sunter II, Jakarta Utara, Program Studi Kesehatan Masyarakat, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.

OHSAS 18001:2007, Sistem Manajemn Keselamatan dan kerja kerja – Persyaratan, 2007

Puspitasari, Nindya, (2010), Hazard Identifikasi dan Risk Assesment Dalam Upaya Mengurangi Tingkat Risiko Di Bagian Produksi PT Bina Guna Kimia Ungaran Semarang, Program D III Hiperkes dan Keselmatan Kerja, Universitas Sebelas Maret, Surabaya.

Risiko, proses Manajemen Risiko, dan Enterprose Risk Management Modul 1, 2014.

Ristiani, Eka (2015), Pengaruh Program Kesehatan dan Keselamatan Kerja dan Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Bagian Produksi Pada PT. Surya Bratasena Plantation Pelalawan, *Faculty Of Economi Riau University*, Pekanbaru

Ronald, Manlian, dkk (2012), Identifikasi Penyebab Risiko Kecelakaan Kerja Pada Kegiatan Konstruksi Bangunan Gedung Di DKI Jakarta, Jurusan Teknik Sipil Srata II, Universitas Pelita Harapan, Banten.

Sari, Adyasti Andika (2016), Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) terhadap Kinerja Karyawan, Program Studi Teknik Industri, Universitas islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta.

Sitorus, Artia Tamado (2009), Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (Studi Kasus di Unit Utility PT. SK. Keris Banten), Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Negeri Semarang, Semarang.

Waruwu, Saloni, Ferida Yuamita (2016), Analisis Faktor Kesehatan dan Keselamatan kerja (K3) Yang Signifikan Mempengaruhi Kecelakaan Kerja Pada Proyek Pembangunan *Apartement* *Student Castle*, Departement of Industrial Engineering,University Technology of Yogyakarta, Yogyakarta.

Wicaksono, Iman Kurniawan, dkk (2011), Manajemen Risiko K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja) Pada Proyek Pembangunan Apartemen Puncak Permai Surabaya, Magister manajemen teknologi, Institut teknologi Sepuluh November, Surabaya.

Winiarto, Brian Hadi, dkk (2013), Identifikasi Penilaian Aktivitas Pengelasan Pada Bengkel Umum Dengan Pendekatan *Job* *Safety Analysis*, Jurusan Teknik Industri, Universitas SultanAgeng Tirtayasa, Banten.

Halaman ini sengaja dikosongkan.

**LAMPIRAN**

**Lampiran 1**

**KUESIONER PENELITIAN**

ANALISA RISIKO MENGGUNAKAN *JOB SAFETY ANALYSIS (JSA)* DENGAN PENDEKATAN *HAZARD IDENTIFICATION, RISK ASSESMENT, and RISK CONTROL (HIRARC)* PADA PROSES WELDING di UNIT FABRIKASI PT SWADAYA GRAHA GRESIK JAWA TIMUR, INDONESIA

Petunjuk pengisian:

Jawablah pertanyaan berikut dengan mengisi jawaban atau memberikan tanda centang (√) pada kotak yang tersedia dibawah ini !

**Identitas Responden**

1. Nama :
2. Nomer Pegawai (jika ada) :
3. Umur :
4. Jenis Kelamin : (1)Laki- laki [ ] (2)Perempuan [ ]
5. Posisi pekerjaan :

Keterangan :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **KEMUNGKINAN** | | |
| **KODE** | **KRITERIA** | **DESKRIPSI** |
| **TP** | Almost Possible | Hampir tidak mungkin terjadi |
| **J** | Small Likely | Kecil kemungkinan terjadi |
| **K** | Possible | Mungkin terjadi |
| **S** | Very Possible | Sangat mungkin terjadi |
| **SS** | Certain | Pasti terjadi |

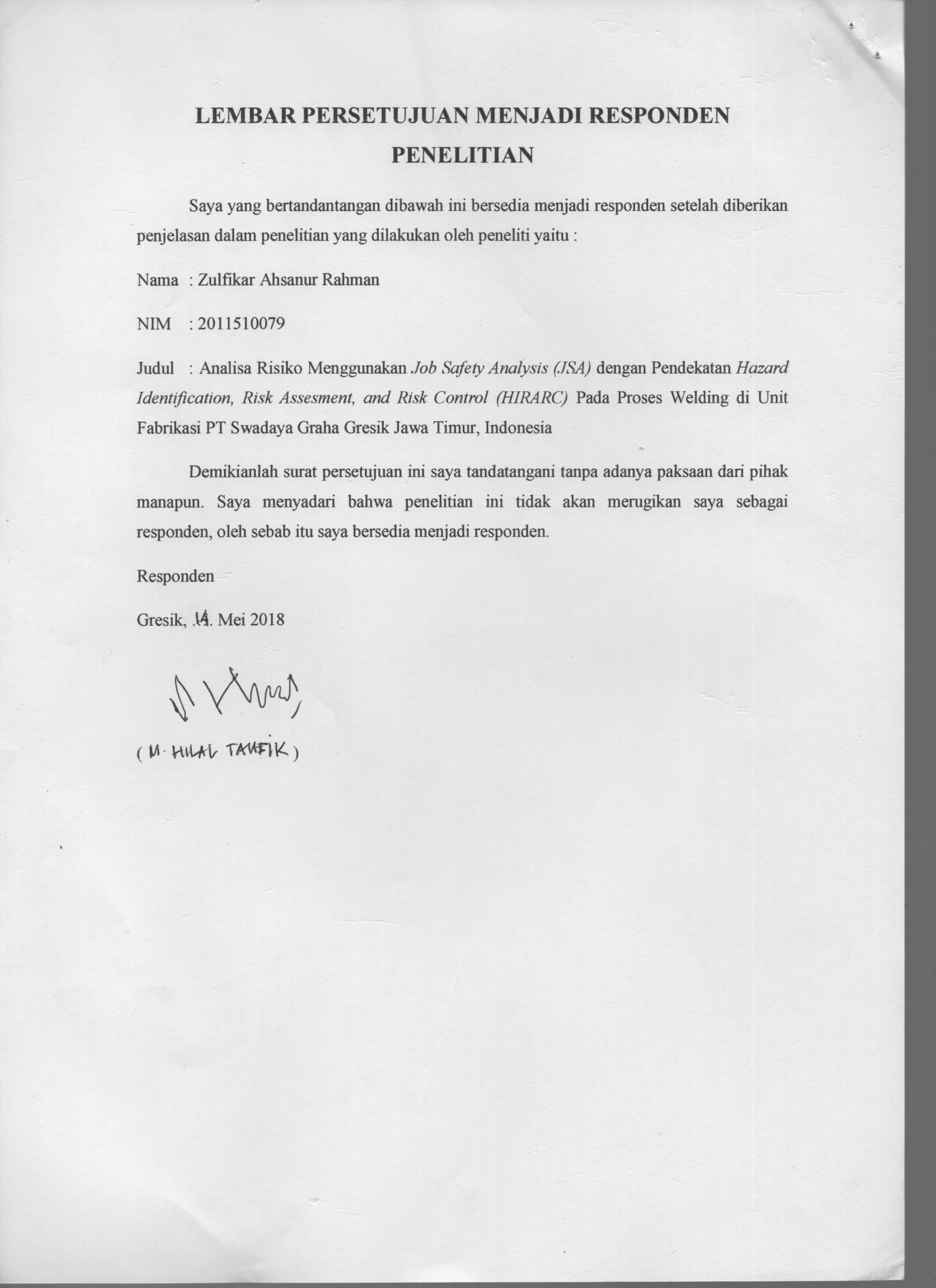
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **KEPARAHAN** | | |
| **KODE** | **KRITERIA** | **DESKRIPSI** |
| **1** | No Trial Effect | Kerusakan aset kurang dari 1 juta |
| **2** | Minor Injury | Menyebabkan luka ringan, Kerusakan aset mulai dari 1 juta sampai dibawah/ sama dengan 10 juta |
| **3** | Lost Time Injury | Menyebabkan sakit, Kerusakan aset mulai dari 10 juta sampai dibawah/sama dengan 25 juta |
| **4** | Incapasity | Menyebabkan cacat tubuh, Kerusakan aset mulai dari 25 juta sampai dibawah/sama dengan 100 juta |
| **5** | Fatality | Menyebabkan kematian, Kerusakan aset lebih dari 100 juta |

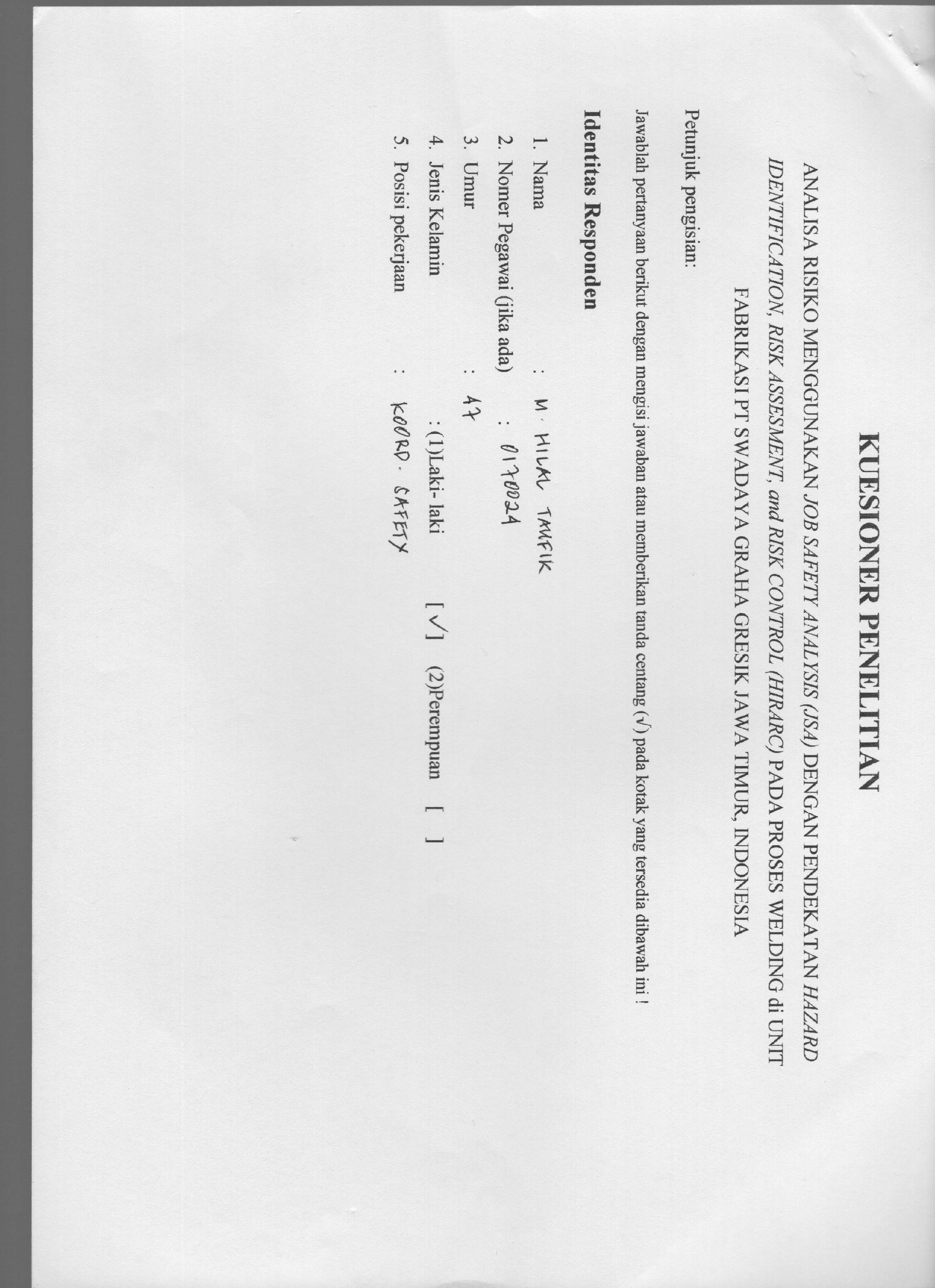
**Kuisioner Jenis, Nilai, dan Mitigasi Risiko Dalam Proses Pengelasan**

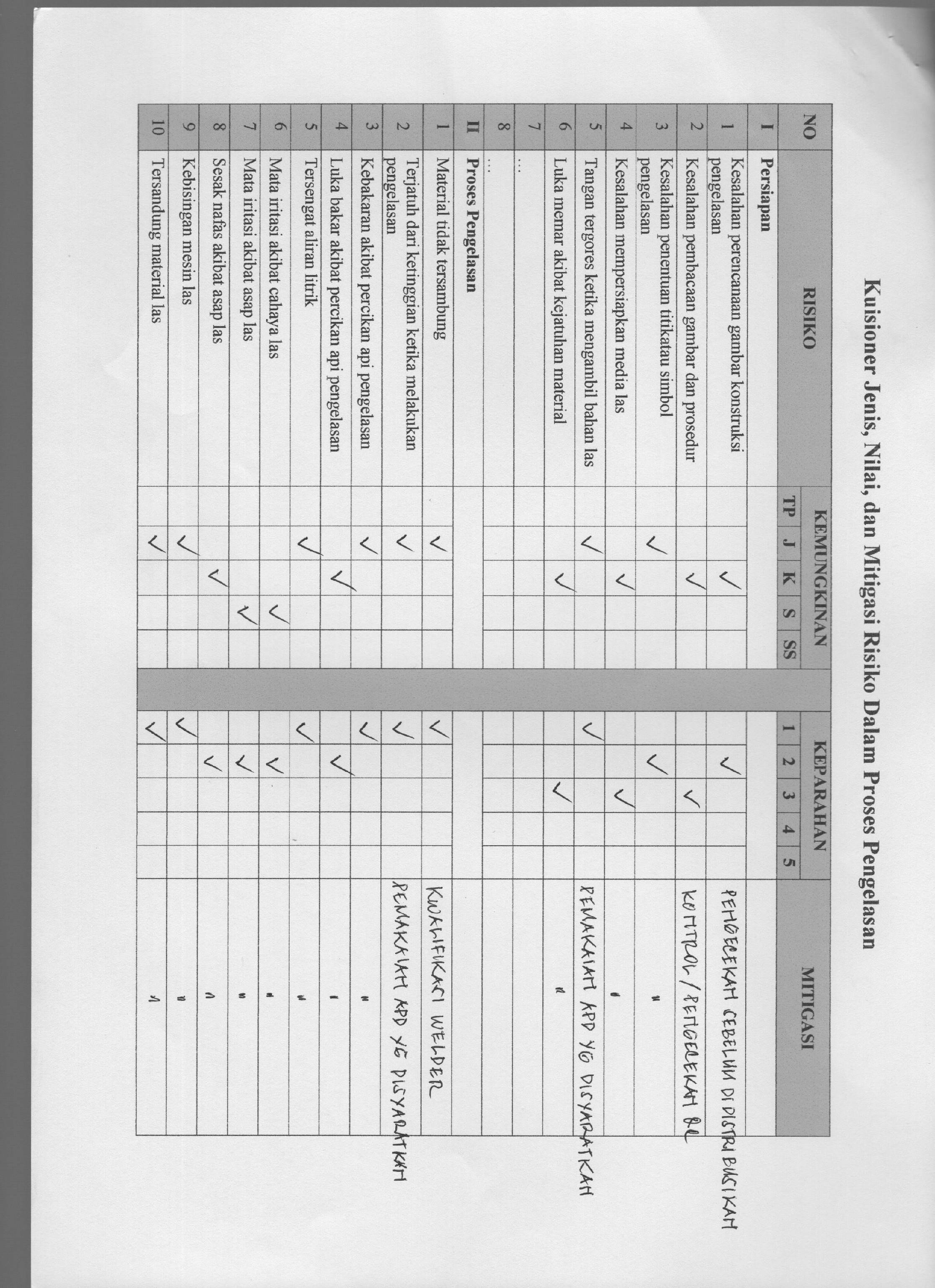
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **RISIKO** | **KEMUNGKINAN** | | | | |  | **KEPARAHAN** | | | | | **MITIGASI** |
| **TP** | **J** | **K** | **S** | **SS** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **I** | **Persiapan** |  | | | | |  | | | | |  |
| 1 | Kesalahan perencanaan gambar konstruksi pengelasan |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Kesalahan pembacaan gambar dan prosedur |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Kesalahan penentuan titikatau simbol pengelasan |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Kesalahan mempersiapkan media las |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Tangan tergores ketika mengambil bahan las |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Luka memar akibat kejatuhan material |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | … |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | … |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **II** | **Proses Pengelasan** |  | | | | |  | | | | |  |
| 1 | Material tidak tersambung |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

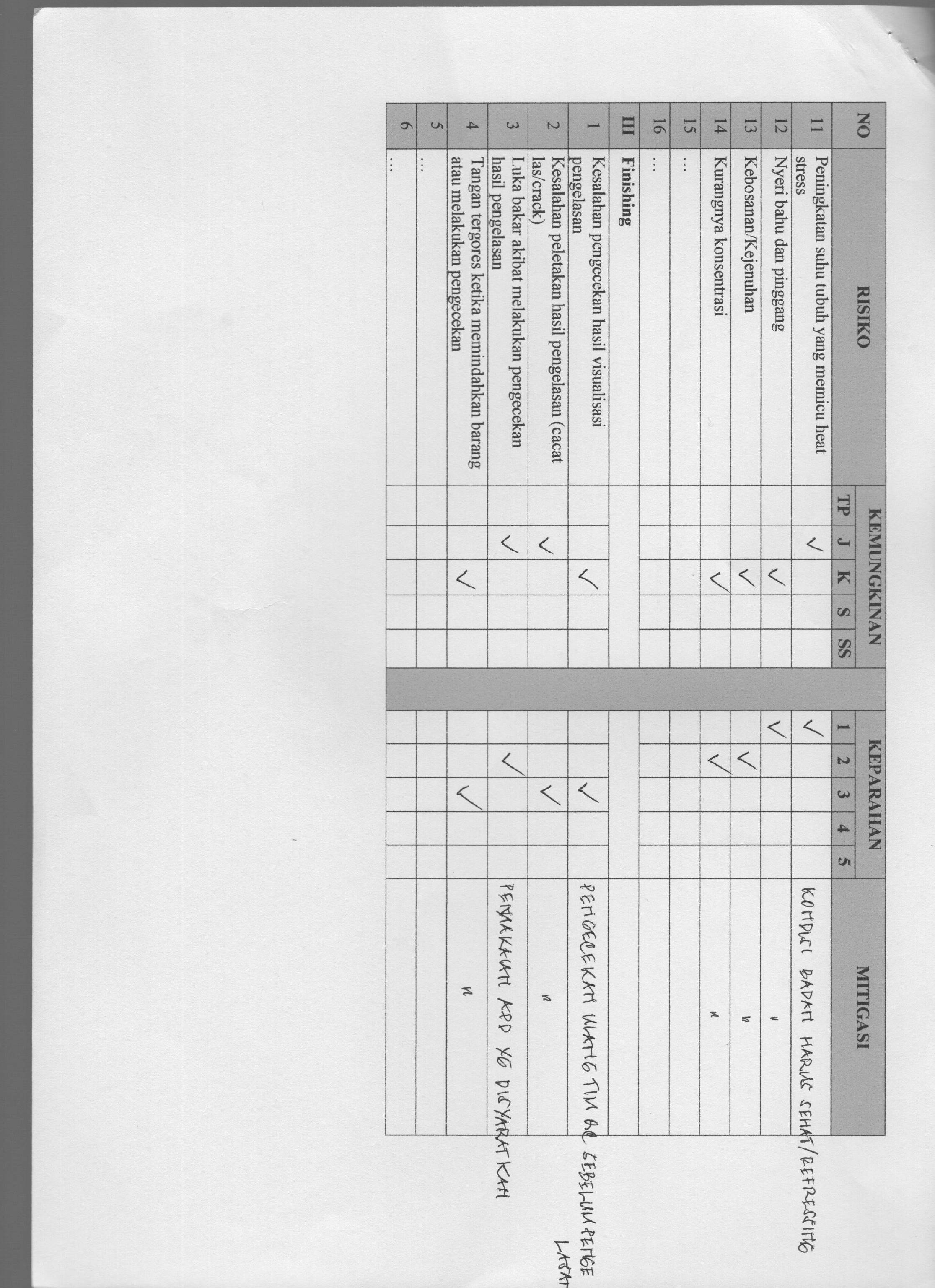
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **RISIKO** | **KEMUNGKINAN** | | | | |  | **KEPARAHAN** | | | | | **MITIGASI** |
| **TP** | **J** | **K** | **S** | **SS** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 2 | Terjatuh dari ketinggian ketika melakukan pengelasan |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Kebakaran akibat percikan api pengelasan |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Luka bakar akibat percikan api pengelasan |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | Tersengat aliran litrik |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Mata iritasi akibat cahaya las |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Mata iritasi akibat asap las |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Sesak nafas akibat asap las |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Kebisingan mesin las |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Tersandung material las |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Peningkatan suhu tubuh yang memicu heat stress |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 | Nyeri bahu dan pinggang |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 | Kebosanan/Kejenuhan |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14 | Kurangnya konsentrasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15 | … |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **RISIKO** | **KEMUNGKINAN** | | | | |  | **KEPARAHAN** | | | | | **MITIGASI** |
| 16 | … |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **III** | **Finishing** |  | | | | |  | | | | |  |
| 1 | Kesalahan pengecekan hasil visualisasi pengelasan |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Kesalahan peletakan hasil pengelasan (cacat las/crack) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Luka bakar akibat melakukan pengecekan hasil pengelasan |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Tangan tergores ketika memindahkan barang atau melakukan pengecekan |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | … |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | … |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Lampiran 2







Lampiran 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | NAMA | POSISI | KEMUNGKINAN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERSIAPAN | | | | | | PENGELASAN | | | | | | | | | | | | | | FINISHING | | | |
| A.1 | A.2 | A.3 | A.4 | A.5 | A.6 | B.1 | B.2 | B.3 | B.4 | B.5 | B.6 | B.7 | B.8 | B.9 | B.10 | B.11 | B.12 | B.13 | B.14 | C.1 | C.2 | C.3 | C.4 |
| 1 | HILAL | KOOR.SAFETY | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| 2 | ANAM | SAFETY | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 3 | LUKMAN | SAFETY | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 5 |
| 4 | HADI | WI | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 5 | VICKY | WI | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 6 | IRFAN | WI | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| 7 | ZAKARIYAH | WELDER | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 1 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 8 | NASHADI | WELDER | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 9 | HASMI | WELDER | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 10 | EKO | WELDER | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 4 | 1 | 3 | 3 | 5 | 3 | 5 | 5 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 1 | 3 | 3 | 4 | 1 | 5 |
| 11 | MIFTAH | WELDER | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 2 |
| 12 | BAYU | WELDER | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 13 | ROZI | WELDER | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 14 | SUGIONO | WELDER | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | NAMA | POSISI | KEMUNGKINAN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERSIAPAN | | | | | | PENGELASAN | | | | | | | | | | | | | | FINISHING | | | |
| 15 | ABDUL | WELDER | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 |
| 16 | FERRY | WELDER | 5 | 5 | 5 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 5 | 3 | 2 | 5 | 3 | 3 | 5 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 1 |
| 17 | ALI | WELDER | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 5 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 18 | SAHLAN | WELDER | 2 | 5 | 1 | 3 | 1 | 5 | 3 | 2 | 5 | 5 | 2 | 5 | 5 | 4 | 4 | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 |
| 19 | NOVA A | WELDER | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 20 | FAISOL | WELDER | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 |
| 21 | AJMAIN | WELDER | 5 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 22 | IKLIL | WELDER | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 4 | 5 | 5 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 23 | GHOFUR | WELDER | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 24 | NURHADI | WELDER | 3 | 5 | 2 | 5 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 1 | 3 | 5 | 5 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 |
| 25 | MASHUDI | WELDER | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 5 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 3 | 2 | 5 | 2 | 1 | 2 |
| 26 | ROFIQI | WELDER | 3 | 3 | 1 | 3 | 5 | 2 | 3 | 1 | 2 | 5 | 1 | 5 | 5 | 2 | 1 | 2 | 1 | 3 | 4 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 27 | ANGGA | WELDER | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 4 | 4 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 28 | AFANDI | WELDER | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 1 | 5 | 1 | 2 | 5 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| 29 | IMRON | WELDER | 1 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 5 | 3 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 2 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 |
| 30 | IRAWAN | WELDER | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 |

Lampiran 4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | NAMA | POSISI | KEPARAHAN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERSIAPAN | | | | | | PENGELASAN | | | | | | | | | | | | | | FINISHING | | | |
| A.1 | A.2 | A.3 | A.4 | A.5 | A.6 | B.1 | B.2 | B.3 | B.4 | B.5 | B.6 | B.7 | B.8 | B.9 | B.10 | B.11 | B.12 | B.13 | B.14 | C.1 | C.2 | C.3 | C.4 |
| 1 | HILAL | KOOR.SAFETY | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| 2 | ANAM | SAFETY | 5 | 5 | 4 | 2 | 2 | 2 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 1 | 2 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 |
| 3 | LUKMAN | SAFETY | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| 4 | HADI | WI | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 5 | VICKY | WI | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 6 | IRFAN | WI | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| 7 | ZAKARIYAH | WELDER | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| 8 | NASHADI | WELDER | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| 9 | HASMI | WELDER | 5 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 5 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 5 | 2 | 2 |
| 10 | EKO | WELDER | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 11 | MIFTAH | WELDER | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 |
| 12 | BAYU | WELDER | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 |
| 13 | ROZI | WELDER | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 14 | SUGIONO | WELDER | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |

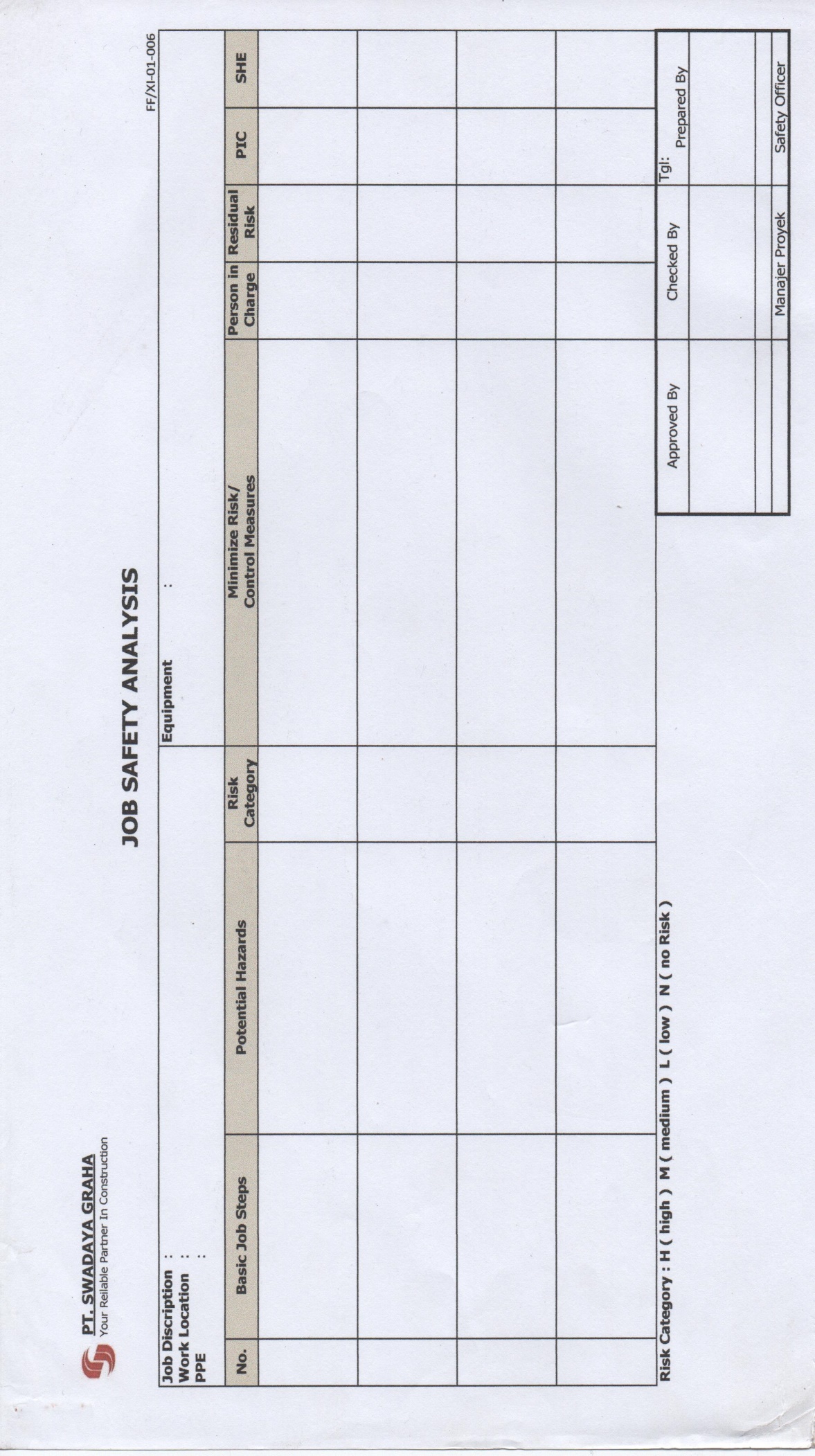
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | NAMA | POSISI | KEPARAHAN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERSIAPAN | | | | | | PENGELASAN | | | | | | | | | | | | | | FINISHING | | | |
| 15 | ABDUL | WELDER | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| 16 | FERRY | WELDER | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 17 | ALI | WELDER | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 5 | 5 | 5 |
| 18 | SAHLAN | WELDER | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 19 | NOVA A | WELDER | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 20 | FAISOL | WELDER | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 | 5 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 |
| 21 | AJMAIN | WELDER | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 22 | IKLIL | WELDER | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| 23 | GHOFUR | WELDER | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 |
| 24 | NURHADI | WELDER | 3 | 5 | 2 | 4 | 1 | 3 | 1 | 4 | 2 | 1 | 3 | 4 | 5 | 2 | 3 | 5 | 2 | 3 | 5 | 2 | 2 | 4 | 3 | 1 |
| 25 | MASHUDI | WELDER | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 5 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 26 | ROFIQI | WELDER | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 27 | ANGGA | WELDER | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 5 | 5 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 28 | AFANDI | WELDER | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 |
| 29 | IMRON | WELDER | 1 | 3 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 3 | 3 | 2 | 5 | 3 | 3 | 5 | 5 |
| 30 | IRAWAN | WELDER | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |

Lampiran 5

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | NAMA | POSISI | HASIL KALI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERSIAPAN | | | | | | PENGELASAN | | | | | | | | | | | | | | FINISHING | | | |
| A.1 | A.2 | A.3 | A.4 | A.5 | A.6 | B.1 | B.2 | B.3 | B.4 | B.5 | B.6 | B.7 | B.8 | B.9 | B.10 | B.11 | B.12 | B.13 | B.14 | C.1 | C.2 | C.3 | C.4 |
| 1 | HILAL | KOOR.SAFETY | 6 | 9 | 4 | 9 | 2 | 9 | 2 | 2 | 2 | 6 | 2 | 8 | 8 | 6 | 2 | 2 | 2 | 3 | 6 | 6 | 9 | 6 | 4 | 9 |
| 2 | ANAM | SAFETY | 15 | 15 | 12 | 6 | 6 | 6 | 5 | 15 | 12 | 12 | 10 | 12 | 12 | 12 | 6 | 12 | 3 | 6 | 6 | 15 | 15 | 15 | 15 | 12 |
| 3 | LUKMAN | SAFETY | 9 | 6 | 4 | 3 | 6 | 3 | 2 | 6 | 8 | 3 | 9 | 4 | 4 | 3 | 6 | 8 | 6 | 12 | 8 | 16 | 6 | 6 | 2 | 10 |
| 4 | HADI | WI | 9 | 6 | 12 | 8 | 8 | 4 | 6 | 6 | 12 | 6 | 6 | 3 | 2 | 2 | 2 | 6 | 3 | 3 | 3 | 3 | 6 | 6 | 3 | 3 |
| 5 | VICKY | WI | 3 | 3 | 2 | 2 | 6 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 | 9 | 8 | 6 | 4 | 4 | 6 | 6 | 3 | 3 | 6 | 6 |
| 6 | IRFAN | WI | 6 | 6 | 4 | 2 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 6 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 4 | 4 | 6 | 2 | 2 | 4 | 4 | 1 | 4 |
| 7 | ZAKARIYAH | WELDER | 9 | 6 | 12 | 8 | 8 | 6 | 3 | 6 | 8 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 6 | 6 | 3 | 3 |
| 8 | NASHADI | WELDER | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 2 |
| 9 | HASMI | WELDER | 15 | 6 | 3 | 3 | 6 | 6 | 4 | 20 | 9 | 6 | 8 | 8 | 8 | 4 | 4 | 6 | 4 | 8 | 8 | 6 | 9 | 15 | 6 | 8 |
| 10 | EKO | WELDER | 6 | 4 | 10 | 8 | 3 | 4 | 1 | 15 | 9 | 10 | 6 | 10 | 10 | 6 | 4 | 3 | 4 | 3 | 1 | 3 | 3 | 4 | 1 | 10 |
| 11 | MIFTAH | WELDER | 4 | 6 | 3 | 3 | 2 | 6 | 6 | 6 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 9 | 4 | 1 | 4 |
| 12 | BAYU | WELDER | 6 | 9 | 4 | 3 | 3 | 9 | 6 | 6 | 2 | 3 | 2 | 9 | 6 | 2 | 2 | 3 | 9 | 12 | 9 | 6 | 9 | 6 | 6 | 9 |
| 13 | ROZI | WELDER | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 14 | SUGIONO | WELDER | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 8 | 4 | 4 | 6 | 6 | 6 | 12 | 4 | 9 | 4 | 8 | 8 | 3 | 4 | 6 | 4 | 6 |
| 15 | ABDUL | WELDER | 8 | 6 | 6 | 4 | 4 | 6 | 6 | 2 | 6 | 3 | 12 | 1 | 4 | 8 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 4 | 3 | 3 |
| 16 | FERRY | WELDER | 20 | 15 | 15 | 12 | 8 | 15 | 10 | 10 | 20 | 12 | 8 | 15 | 9 | 9 | 20 | 6 | 4 | 4 | 4 | 6 | 9 | 16 | 8 | 4 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NO | NAMA | POSISI | HASIL KALI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PERSIAPAN | | | | | | PENGELASAN | | | | | | | | | | | | | | FINISHING | | | |
| 17 | ALI | WELDER | 8 | 9 | 3 | 3 | 3 | 8 | 4 | 20 | 6 | 4 | 6 | 2 | 6 | 9 | 9 | 8 | 16 | 16 | 16 | 8 | 6 | 10 | 10 | 10 |
| 18 | SAHLAN | WELDER | 8 | 10 | 3 | 9 | 3 | 20 | 12 | 8 | 20 | 10 | 4 | 10 | 10 | 8 | 8 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 12 | 4 | 8 |
| 19 | NOVA A | WELDER | 9 | 4 | 6 | 3 | 9 | 9 | 3 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 9 | 4 | 4 | 4 | 4 | 12 | 6 | 15 | 15 | 20 | 20 | 20 |
| 20 | FAISOL | WELDER | 1 | 2 | 1 | 3 | 6 | 6 | 2 | 16 | 15 | 9 | 15 | 8 | 8 | 8 | 2 | 6 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 |
| 21 | AJMAIN | WELDER | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 8 | 10 | 15 | 8 | 12 | 10 | 12 | 8 | 15 | 8 | 12 | 10 | 10 | 8 | 8 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| 22 | IKLIL | WELDER | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 16 | 5 | 20 | 20 | 20 | 10 | 15 | 15 | 15 | 15 | 6 | 6 | 6 | 12 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 |
| 23 | GHOFUR | WELDER | 2 | 6 | 8 | 6 | 2 | 12 | 3 | 5 | 8 | 8 | 15 | 9 | 6 | 12 | 8 | 4 | 9 | 12 | 2 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 |
| 24 | NURHADI | WELDER | 9 | 25 | 4 | 20 | 1 | 6 | 1 | 8 | 6 | 4 | 6 | 4 | 20 | 4 | 6 | 5 | 6 | 15 | 25 | 2 | 4 | 12 | 6 | 1 |
| 25 | MASHUDI | WELDER | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 10 | 5 | 15 | 6 | 3 | 6 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 4 | 8 | 6 | 4 | 5 | 2 | 1 | 2 |
| 26 | ROFIQI | WELDER | 3 | 3 | 2 | 6 | 15 | 4 | 6 | 4 | 4 | 10 | 1 | 5 | 5 | 2 | 2 | 4 | 3 | 9 | 8 | 6 | 3 | 6 | 6 | 3 |
| 27 | ANGGA | WELDER | 2 | 1 | 2 | 1 | 6 | 12 | 2 | 15 | 15 | 9 | 15 | 10 | 10 | 20 | 6 | 8 | 12 | 9 | 12 | 3 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| 28 | AFANDI | WELDER | 2 | 4 | 4 | 1 | 1 | 4 | 6 | 8 | 1 | 2 | 4 | 6 | 6 | 4 | 1 | 5 | 1 | 2 | 5 | 6 | 4 | 6 | 1 | 2 |
| 29 | IMRON | WELDER | 1 | 15 | 3 | 3 | 12 | 16 | 12 | 10 | 20 | 15 | 10 | 8 | 6 | 20 | 16 | 10 | 9 | 9 | 4 | 25 | 9 | 9 | 25 | 25 |
| 30 | IRAWAN | WELDER | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 4 | 2 | 3 | 1 | 4 | 4 | 4 | 2 | 6 | 9 | 9 | 12 | 12 | 12 | 6 | 8 | 8 |
| Rata-rata | | | 6 | 6.5 | 4.7 | 4.8 | 4.7 | 7.5 | 4.4 | 9.2 | 8.2 | 6.9 | 6.6 | 6.8 | 6.7 | 7 | 5.3 | 5.47 | 5 | 6.73 | 6.43 | 6.2 | 5.8 | 6.8 | 5.4 | 6.3 |

Lampiran 6



Lampiran 7

Hasil Uji Validitas Kemungkinan

**Correlations**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | x1.1 | x1.2 | x1.3 | x1.4 | x1.5 | x1.6 | x1.7 | x1.8 | x1.9 | x1.10 | x1.11 | x1.12 | x1.13 | x1.14 | x1.15 | x1.16 | x1.17 | x1.18 | x1.19 | x1.20 | x1.21 | x1.22 | x1.23 | x.124 | sumx1 |
| x1.1 | Pearson Correlation | 1 | .495\*\* | .579\*\* | .281 | .418\* | .132 | -.006 | .060 | -.001 | .191 | -.016 | .211 | -.049 | -.220 | .112 | .177 | -.075 | .021 | .109 | -.045 | .058 | .222 | -.120 | -.059 | .319 |
| Sig. (2-tailed) |  | .005 | .001 | .133 | .022 | .487 | .973 | .754 | .996 | .311 | .933 | .264 | .797 | .242 | .555 | .348 | .695 | .913 | .566 | .812 | .762 | .239 | .527 | .758 | .046 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x1.2 | Pearson Correlation | .495\*\* | 1 | .484\*\* | .613\*\* | .123 | .391\* | .185 | -.022 | .439\* | .412\* | -.083 | .044 | .022 | .012 | .429\* | -.153 | .151 | .346 | .103 | .123 | .040 | .382\* | .008 | .039 | .517\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .005 |  | .007 | .000 | .518 | .032 | .329 | .908 | .015 | .024 | .663 | .818 | .908 | .952 | .018 | .419 | .427 | .061 | .588 | .518 | .835 | .037 | .965 | .837 | .003 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x1.3 | Pearson Correlation | .579\*\* | .484\*\* | 1 | .542\*\* | .385\* | .248 | .143 | -.021 | .076 | .062 | .116 | .023 | -.218 | -.122 | .184 | .075 | .241 | -.018 | -.272 | .107 | .195 | .308 | .072 | .219 | .405\* |
| Sig. (2-tailed) | .001 | .007 |  | .002 | .036 | .187 | .449 | .911 | .691 | .745 | .541 | .904 | .248 | .520 | .331 | .693 | .200 | .926 | .146 | .574 | .302 | .097 | .706 | .244 | .026 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x1.4 | Pearson Correlation | .281 | .613\*\* | .542\*\* | 1 | .344 | .145 | .228 | -.083 | .264 | .419\* | .000 | .026 | .173 | -.121 | .043 | -.232 | .300 | .416\* | .014 | .015 | .271 | .392\* | .044 | .102 | .476\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .133 | .000 | .002 |  | .063 | .444 | .225 | .664 | .159 | .021 | 1.000 | .894 | .360 | .525 | .819 | .218 | .107 | .022 | .942 | .937 | .147 | .032 | .817 | .590 | .008 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x1.5 | Pearson Correlation | .418\* | .123 | .385\* | .344 | 1 | .074 | .217 | .078 | .076 | .200 | .232 | .193 | .044 | -.012 | -.189 | .196 | .105 | .048 | -.154 | .191 | .108 | .211 | .226 | .233 | .392\* |
| Sig. (2-tailed) | .022 | .518 | .036 | .063 |  | .696 | .249 | .681 | .689 | .289 | .217 | .308 | .816 | .949 | .318 | .298 | .580 | .802 | .415 | .312 | .572 | .263 | .229 | .216 | .032 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x1.6 | Pearson Correlation | .132 | .391\* | .248 | .145 | .074 | 1 | .095 | .225 | .415\* | .433\* | .258 | .380\* | .337 | .372\* | .298 | .250 | .130 | .248 | .057 | .010 | .114 | .109 | -.149 | .155 | .523\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .487 | .032 | .187 | .444 | .696 |  | .618 | .232 | .023 | .017 | .169 | .038 | .069 | .043 | .110 | .182 | .494 | .186 | .766 | .959 | .550 | .566 | .432 | .413 | .003 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x1.7 | Pearson Correlation | -.006 | .185 | .143 | .228 | .217 | .095 | 1 | -.110 | -.005 | .140 | -.213 | .190 | .079 | -.036 | -.017 | .273 | -.265 | -.007 | .288 | .217 | .044 | .169 | .224 | .201 | .279 |
| Sig. (2-tailed) | .973 | .329 | .449 | .225 | .249 | .618 |  | .562 | .979 | .460 | .258 | .314 | .677 | .852 | .929 | .145 | .157 | .973 | .123 | .249 | .818 | .373 | .233 | .287 | .006 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x1.8 | Pearson Correlation | .060 | -.022 | -.021 | -.083 | .078 | .225 | -.110 | 1 | .473\*\* | .221 | .376\* | .100 | .081 | .254 | .144 | .296 | .490\*\* | .237 | .197 | .310 | .401\* | .274 | .055 | .144 | .451\* |
| Sig. (2-tailed) | .754 | .908 | .911 | .664 | .681 | .232 | .562 |  | .008 | .241 | .040 | .600 | .671 | .176 | .447 | .113 | .006 | .208 | .297 | .096 | .028 | .142 | .772 | .449 | .012 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x1.9 | Pearson Correlation | -.001 | .439\* | .076 | .264 | .076 | .415\* | -.005 | .473\*\* | 1 | .464\*\* | .316 | .276 | .288 | .497\*\* | .573\*\* | .015 | .309 | .161 | .134 | .227 | .162 | .470\*\* | .215 | .037 | .632\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .996 | .015 | .691 | .159 | .689 | .023 | .979 | .008 |  | .010 | .088 | .140 | .123 | .005 | .001 | .937 | .096 | .394 | .479 | .227 | .393 | .009 | .255 | .845 | .000 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x1.10 | Pearson Correlation | .191 | .412\* | .062 | .419\* | .200 | .433\* | .140 | .221 | .464\*\* | 1 | -.030 | .617\*\* | .638\*\* | .213 | .256 | .056 | .211 | .345 | .287 | -.049 | .048 | .333 | -.058 | .094 | .600\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .311 | .024 | .745 | .021 | .289 | .017 | .460 | .241 | .010 |  | .875 | .000 | .000 | .258 | .171 | .770 | .264 | .062 | .124 | .798 | .803 | .072 | .761 | .621 | .000 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x1.11 | Pearson Correlation | -.016 | -.083 | .116 | .000 | .232 | .258 | -.213 | .376\* | .316 | -.030 | 1 | .043 | .329 | .556\*\* | .176 | .346 | .573\*\* | .210 | .074 | .087 | -.062 | .072 | .121 | .211 | .408\* |
| Sig. (2-tailed) | .933 | .663 | .541 | #### | .217 | .169 | .258 | .040 | .088 | .875 |  | .820 | .076 | .001 | .353 | .061 | .001 | .266 | .698 | .648 | .745 | .703 | .525 | .263 | .025 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x1.12 | Pearson Correlation | .211 | .044 | .023 | .026 | .193 | .380\* | .190 | .100 | .276 | .617\*\* | .043 | 1 | .613\*\* | .248 | .223 | .426\* | .058 | .036 | .148 | .014 | .015 | .207 | -.196 | .038 | .457\* |
| Sig. (2-tailed) | .264 | .818 | .904 | .894 | .308 | .038 | .314 | .600 | .140 | .000 | .820 |  | .000 | .187 | .236 | .019 | .762 | .850 | .434 | .943 | .939 | .273 | .300 | .842 | .011 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x1.13 | Pearson Correlation | -.049 | .022 | -.218 | .173 | .044 | .337 | .079 | .081 | .288 | .638\*\* | .329 | .613\*\* | 1 | .484\*\* | .280 | .241 | .138 | .266 | .382\* | -.042 | -.107 | .197 | .006 | .142 | .487\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .797 | .908 | .248 | .360 | .816 | .069 | .677 | .671 | .123 | .000 | .076 | .000 |  | .007 | .134 | .199 | .468 | .156 | .037 | .824 | .574 | .296 | .976 | .454 | .006 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x1.14 | Pearson Correlation | -.220 | .012 | -.122 | -.121 | -.012 | .372\* | -.036 | .254 | .497\*\* | .213 | .556\*\* | .248 | .484\*\* | 1 | .557\*\* | .288 | .281 | -.007 | .218 | .109 | -.174 | .053 | .107 | .135 | .427\* |
| Sig. (2-tailed) | .242 | .952 | .520 | .525 | .949 | .043 | .852 | .176 | .005 | .258 | .001 | .187 | .007 |  | .001 | .123 | .133 | .972 | .247 | .567 | .358 | .781 | .575 | .478 | .019 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x1.15 | Pearson Correlation | .112 | .429\* | .184 | .043 | -.189 | .298 | -.017 | .144 | .573\*\* | .256 | .176 | .223 | .280 | .557\*\* | 1 | .087 | .146 | -.145 | .040 | .276 | .077 | .345 | .185 | .249 | .500\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .555 | .018 | .331 | .819 | .318 | .110 | .929 | .447 | .001 | .171 | .353 | .236 | .134 | .001 |  | .649 | .442 | .443 | .832 | .140 | .684 | .062 | .327 | .185 | .005 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x1.16 | Pearson Correlation | .177 | -.153 | .075 | -.232 | .196 | .250 | .273 | .296 | .015 | .056 | .346 | .426\* | .241 | .288 | .087 | 1 | .090 | -.099 | .413\* | .268 | .095 | .201 | -.018 | .275 | .401\* |
| Sig. (2-tailed) | .348 | .419 | .693 | .218 | .298 | .182 | .145 | .113 | .937 | .770 | .061 | .019 | .199 | .123 | .649 |  | .638 | .602 | .023 | .152 | .617 | .287 | .927 | .141 | .028 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x1.17 | Pearson Correlation | -.075 | .151 | .241 | .300 | .105 | .130 | -.265 | .490\*\* | .309 | .211 | .573\*\* | .058 | .138 | .281 | .146 | .090 | 1 | .519\*\* | -.021 | .331 | .313 | .244 | .177 | .309 | .504\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .695 | .427 | .200 | .107 | .580 | .494 | .157 | .006 | .096 | .264 | .001 | .762 | .468 | .133 | .442 | .638 |  | .003 | .913 | .074 | .093 | .193 | .350 | .096 | .004 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x1.18 | Pearson Correlation | .021 | .346 | -.018 | .416\* | .048 | .248 | -.007 | .237 | .161 | .345 | .210 | .036 | .266 | -.007 | -.145 | -.099 | .519\*\* | 1 | .369\* | .148 | .264 | .232 | .069 | .158 | .422\* |
| Sig. (2-tailed) | .913 | .061 | .926 | .022 | .802 | .186 | .973 | .208 | .394 | .062 | .266 | .850 | .156 | .972 | .443 | .602 | .003 |  | .045 | .436 | .158 | .218 | .719 | .404 | .020 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x1.19 | Pearson Correlation | .109 | .103 | -.272 | .014 | -.154 | .057 | .288 | .197 | .134 | .287 | .074 | .148 | .382\* | .218 | .040 | .413\* | -.021 | .369\* | 1 | .040 | .072 | .089 | .084 | -.059 | .321 |
| Sig. (2-tailed) | .566 | .588 | .146 | .942 | .415 | .766 | .123 | .297 | .479 | .124 | .698 | .434 | .037 | .247 | .832 | .023 | .913 | .045 |  | .835 | .706 | .640 | .658 | .758 | .044 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x1.20 | Pearson Correlation | -.045 | .123 | .107 | .015 | .191 | .010 | .217 | .310 | .227 | -.049 | .087 | .014 | -.042 | .109 | .276 | .268 | .331 | .148 | .040 | 1 | .587\*\* | .548\*\* | .638\*\* | .669\*\* | .519\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .812 | .518 | .574 | .937 | .312 | .959 | .249 | .096 | .227 | .798 | .648 | .943 | .824 | .567 | .140 | .152 | .074 | .436 | .835 |  | .001 | .002 | .000 | .000 | .003 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x1.21 | Pearson Correlation | .058 | .040 | .195 | .271 | .108 | .114 | .044 | .401\* | .162 | .048 | -.062 | .015 | -.107 | -.174 | .077 | .095 | .313 | .264 | .072 | .587\*\* | 1 | .504\*\* | .335 | .440\* | .427\* |
| Sig. (2-tailed) | .762 | .835 | .302 | .147 | .572 | .550 | .818 | .028 | .393 | .803 | .745 | .939 | .574 | .358 | .684 | .617 | .093 | .158 | .706 | .001 |  | .004 | .070 | .015 | .019 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x1.22 | Pearson Correlation | .222 | .382\* | .308 | .392\* | .211 | .109 | .169 | .274 | .470\*\* | .333 | .072 | .207 | .197 | .053 | .345 | .201 | .244 | .232 | .089 | .548\*\* | .504\*\* | 1 | .378\* | .447\* | .668\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .239 | .037 | .097 | .032 | .263 | .566 | .373 | .142 | .009 | .072 | .703 | .273 | .296 | .781 | .062 | .287 | .193 | .218 | .640 | .002 | .004 |  | .039 | .013 | .000 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x1.23 | Pearson Correlation | -.120 | .008 | .072 | .044 | .226 | -.149 | .224 | .055 | .215 | -.058 | .121 | -.196 | .006 | .107 | .185 | -.018 | .177 | .069 | .084 | .638\*\* | .335 | .378\* | 1 | .614\*\* | .368\* |
| Sig. (2-tailed) | .527 | .965 | .706 | .817 | .229 | .432 | .233 | .772 | .255 | .761 | .525 | .300 | .976 | .575 | .327 | .927 | .350 | .719 | .658 | .000 | .070 | .039 |  | .000 | .045 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x.124 | Pearson Correlation | -.059 | .039 | .219 | .102 | .233 | .155 | .201 | .144 | .037 | .094 | .211 | .038 | .142 | .135 | .249 | .275 | .309 | .158 | -.059 | .669\*\* | .440\* | .447\* | .614\*\* | 1 | .525\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .758 | .837 | .244 | .590 | .216 | .413 | .287 | .449 | .845 | .621 | .263 | .842 | .454 | .478 | .185 | .141 | .096 | .404 | .758 | .000 | .015 | .013 | .000 |  | .003 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| sumx1 | Pearson Correlation | .319 | .517\*\* | .405\* | .476\*\* | .392\* | .523\*\* | .279 | .451\* | .632\*\* | .600\*\* | .408\* | .457\* | .487\*\* | .427\* | .500\*\* | .401\* | .504\*\* | .422\* | .321 | .519\*\* | .427\* | .668\*\* | .368\* | .525\*\* | 1 |
| Sig. (2-tailed) | .086 | .003 | .026 | .008 | .032 | .003 | .136 | .012 | .000 | .000 | .025 | .011 | .006 | .019 | .005 | .028 | .004 | .020 | .084 | .003 | .019 | .000 | .045 | .003 |  |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |

Lampiran 8

Hasil Uji Validitas Keparahan

**Correlations**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | x2.1 | x2.2 | x2.3 | x2.4 | x2.5 | x2.6 | x2.7 | x2.8 | x2.9 | x2.10 | x2.11 | x2.12 | x2.13 | x2.14 | x2.15 | x2.16 | x2.17 | x2.18 | x2.19 | x2.20 | x2.21 | x2.22 | x2.23 | x2.24 | sumx2 |
| x2.1 | Pearson Correlation | 1 | .605\*\* | .695\*\* | .485\*\* | .299 | .238 | .194 | .047 | .236 | .047 | .110 | .105 | .215 | -.094 | .076 | .071 | -.273 | -.117 | -.074 | .092 | .388\* | .714\*\* | .345 | .303 | .369\* |
| Sig. (2-tailed) |  | .000 | .000 | .007 | .108 | .206 | .305 | .805 | .209 | .803 | .564 | .582 | .254 | .622 | .690 | .710 | .145 | .539 | .698 | .630 | .034 | .000 | .062 | .104 | .045 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x2.2 | Pearson Correlation | .605\*\* | 1 | .474\*\* | .498\*\* | .044 | .335 | .224 | .052 | .052 | .133 | .184 | .481\*\* | .559\*\* | .162 | .290 | .457\* | -.090 | .071 | .221 | .270 | .416\* | .589\*\* | .436\* | .270 | .498\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .000 |  | .008 | .005 | .816 | .071 | .235 | .784 | .785 | .483 | .330 | .007 | .001 | .391 | .120 | .011 | .636 | .711 | .241 | .150 | .022 | .001 | .016 | .149 | .005 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x2.3 | Pearson Correlation | .695\*\* | .474\*\* | 1 | .607\*\* | .325 | .239 | .303 | -.006 | .289 | .190 | .011 | .082 | .150 | -.010 | .103 | .063 | -.297 | -.122 | -.169 | .196 | .418\* | .555\*\* | .388\* | .309 | .367\* |
| Sig. (2-tailed) | .000 | .008 |  | .000 | .080 | .203 | .104 | .975 | .121 | .314 | .956 | .667 | .429 | .960 | .588 | .742 | .111 | .520 | .372 | .298 | .022 | .001 | .034 | .096 | .046 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x2.4 | Pearson Correlation | .485\*\* | .498\*\* | .607\*\* | 1 | .339 | .493\*\* | .302 | .101 | .215 | .241 | .071 | .395\* | .532\*\* | .104 | .367\* | .247 | 0.000 | .134 | .238 | .078 | .304 | .548\*\* | .500\*\* | .357 | .513\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .007 | .005 | .000 |  | .067 | .006 | .104 | .595 | .253 | .200 | .709 | .031 | .003 | .586 | .046 | .189 | 1.000 | .482 | .206 | .684 | .103 | .002 | .005 | .052 | .004 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x2.5 | Pearson Correlation | .299 | .044 | .325 | .339 | 1 | .577\*\* | .442\* | .304 | .524\*\* | .554\*\* | .315 | .249 | .214 | .296 | .473\*\* | .219 | .142 | .184 | -.063 | .308 | .301 | .475\*\* | .641\*\* | .708\*\* | .579\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .108 | .816 | .080 | .067 |  | .001 | .014 | .103 | .003 | .001 | .090 | .184 | .257 | .112 | .008 | .246 | .453 | .330 | .741 | .098 | .106 | .008 | .000 | .000 | .001 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x2.6 | Pearson Correlation | .238 | .335 | .239 | .493\*\* | .577\*\* | 1 | .521\*\* | .324 | .406\* | .510\*\* | .310 | .393\* | .375\* | .374\* | .542\*\* | .251 | .275 | .240 | .155 | .156 | .317 | .405\* | .549\*\* | .583\*\* | .620\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .206 | .071 | .203 | .006 | .001 |  | .003 | .081 | .026 | .004 | .096 | .032 | .041 | .041 | .002 | .182 | .141 | .202 | .412 | .411 | .088 | .027 | .002 | .001 | .000 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x2.7 | Pearson Correlation | .194 | .224 | .303 | .302 | .442\* | .521\*\* | 1 | .544\*\* | .480\*\* | .569\*\* | .523\*\* | .437\* | .404\* | .486\*\* | .562\*\* | .287 | .355 | .344 | .114 | .382\* | .237 | .250 | .487\*\* | .394\* | .655\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .305 | .235 | .104 | .104 | .014 | .003 |  | .002 | .007 | .001 | .003 | .016 | .027 | .006 | .001 | .125 | .054 | .062 | .550 | .037 | .207 | .183 | .006 | .031 | .000 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x2.8 | Pearson Correlation | .047 | .052 | -.006 | .101 | .304 | .324 | .544\*\* | 1 | .620\*\* | .529\*\* | .681\*\* | .574\*\* | .545\*\* | .569\*\* | .652\*\* | .387\* | .420\* | .442\* | .239 | .398\* | .216 | .286 | .452\* | .314 | .652\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .805 | .784 | .975 | .595 | .103 | .081 | .002 |  | .000 | .003 | .000 | .001 | .002 | .001 | .000 | .034 | .021 | .015 | .203 | .029 | .251 | .125 | .012 | .091 | .000 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x2.9 | Pearson Correlation | .236 | .052 | .289 | .215 | .524\*\* | .406\* | .480\*\* | .620\*\* | 1 | .730\*\* | .715\*\* | .520\*\* | .409\* | .589\*\* | .665\*\* | .289 | .271 | .373\* | .109 | .485\*\* | .269 | .203 | .444\* | .350 | .679\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .209 | .785 | .121 | .253 | .003 | .026 | .007 | .000 |  | .000 | .000 | .003 | .025 | .001 | .000 | .121 | .148 | .042 | .566 | .007 | .151 | .282 | .014 | .058 | .000 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x2.10 | Pearson Correlation | .047 | .133 | .190 | .241 | .554\*\* | .510\*\* | .569\*\* | .529\*\* | .730\*\* | 1 | .792\*\* | .655\*\* | .501\*\* | .768\*\* | .710\*\* | .419\* | .326 | .371\* | .068 | .459\* | .321 | .223 | .588\*\* | .509\*\* | .744\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .803 | .483 | .314 | .200 | .001 | .004 | .001 | .003 | .000 |  | .000 | .000 | .005 | .000 | .000 | .021 | .079 | .044 | .720 | .011 | .084 | .236 | .001 | .004 | .000 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x2.11 | Pearson Correlation | .110 | .184 | .011 | .071 | .315 | .310 | .523\*\* | .681\*\* | .715\*\* | .792\*\* | 1 | .634\*\* | .554\*\* | .678\*\* | .657\*\* | .453\* | .268 | .357 | .149 | .367\* | .149 | .165 | .398\* | .206 | .658\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .564 | .330 | .956 | .709 | .090 | .096 | .003 | .000 | .000 | .000 |  | .000 | .001 | .000 | .000 | .012 | .153 | .053 | .431 | .046 | .431 | .383 | .029 | .274 | .000 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x2.12 | Pearson Correlation | .105 | .481\*\* | .082 | .395\* | .249 | .393\* | .437\* | .574\*\* | .520\*\* | .655\*\* | .634\*\* | 1 | .914\*\* | .704\*\* | .721\*\* | .591\*\* | .390\* | .550\*\* | .500\*\* | .547\*\* | .416\* | .420\* | .686\*\* | .468\*\* | .817\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .582 | .007 | .667 | .031 | .184 | .032 | .016 | .001 | .003 | .000 | .000 |  | .000 | .000 | .000 | .001 | .033 | .002 | .005 | .002 | .022 | .021 | .000 | .009 | .000 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x2.13 | Pearson Correlation | .215 | .559\*\* | .150 | .532\*\* | .214 | .375\* | .404\* | .545\*\* | .409\* | .501\*\* | .554\*\* | .914\*\* | 1 | .655\*\* | .708\*\* | .650\*\* | .369\* | .516\*\* | .601\*\* | .403\* | .247 | .482\*\* | .646\*\* | .372\* | .785\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .254 | .001 | .429 | .003 | .257 | .041 | .027 | .002 | .025 | .005 | .001 | .000 |  | .000 | .000 | .000 | .044 | .003 | .000 | .027 | .188 | .007 | .000 | .043 | .000 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x2.14 | Pearson Correlation | -.094 | .162 | -.010 | .104 | .296 | .374\* | .486\*\* | .569\*\* | .589\*\* | .768\*\* | .678\*\* | .704\*\* | .655\*\* | 1 | .828\*\* | .643\*\* | .537\*\* | .501\*\* | .369\* | .473\*\* | .161 | .157 | .551\*\* | .342 | .719\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .622 | .391 | .960 | .586 | .112 | .041 | .006 | .001 | .001 | .000 | .000 | .000 | .000 |  | .000 | .000 | .002 | .005 | .045 | .008 | .396 | .408 | .002 | .064 | .000 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x2.15 | Pearson Correlation | .076 | .290 | .103 | .367\* | .473\*\* | .542\*\* | .562\*\* | .652\*\* | .665\*\* | .710\*\* | .657\*\* | .721\*\* | .708\*\* | .828\*\* | 1 | .727\*\* | .628\*\* | .651\*\* | .446\* | .513\*\* | .288 | .349 | .662\*\* | .429\* | .856\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .690 | .120 | .588 | .046 | .008 | .002 | .001 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 |  | .000 | .000 | .000 | .014 | .004 | .122 | .058 | .000 | .018 | .000 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x2.16 | Pearson Correlation | .071 | .457\* | .063 | .247 | .219 | .251 | .287 | .387\* | .289 | .419\* | .453\* | .591\*\* | .650\*\* | .643\*\* | .727\*\* | 1 | .501\*\* | .563\*\* | .562\*\* | .447\* | .277 | .340 | .603\*\* | .292 | .676\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .710 | .011 | .742 | .189 | .246 | .182 | .125 | .034 | .121 | .021 | .012 | .001 | .000 | .000 | .000 |  | .005 | .001 | .001 | .013 | .138 | .066 | .000 | .118 | .000 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x2.17 | Pearson Correlation | -.273 | -.090 | -.297 | #### | .142 | .275 | .355 | .420\* | .271 | .326 | .268 | .390\* | .369\* | .537\*\* | .628\*\* | .501\*\* | 1 | .911\*\* | .727\*\* | .341 | .000 | .025 | .331 | .232 | .485\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .145 | .636 | .111 | #### | .453 | .141 | .054 | .021 | .148 | .079 | .153 | .033 | .044 | .002 | .000 | .005 |  | .000 | .000 | .065 | 1.000 | .895 | .074 | .217 | .007 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x2.18 | Pearson Correlation | -.117 | .071 | -.122 | .134 | .184 | .240 | .344 | .442\* | .373\* | .371\* | .357 | .550\*\* | .516\*\* | .501\*\* | .651\*\* | .563\*\* | .911\*\* | 1 | .816\*\* | .539\*\* | .196 | .221 | .482\*\* | .344 | .626\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .539 | .711 | .520 | .482 | .330 | .202 | .062 | .015 | .042 | .044 | .053 | .002 | .003 | .005 | .000 | .001 | .000 |  | .000 | .002 | .299 | .241 | .007 | .063 | .000 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x2.19 | Pearson Correlation | -.074 | .221 | -.169 | .238 | -.063 | .155 | .114 | .239 | .109 | .068 | .149 | .500\*\* | .601\*\* | .369\* | .446\* | .562\*\* | .727\*\* | .816\*\* | 1 | .307 | .098 | .245 | .368\* | .159 | .463\* |
| Sig. (2-tailed) | .698 | .241 | .372 | .206 | .741 | .412 | .550 | .203 | .566 | .720 | .431 | .005 | .000 | .045 | .014 | .001 | .000 | .000 |  | .099 | .605 | .192 | .045 | .401 | .010 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x2.20 | Pearson Correlation | .092 | .270 | .196 | .078 | .308 | .156 | .382\* | .398\* | .485\*\* | .459\* | .367\* | .547\*\* | .403\* | .473\*\* | .513\*\* | .447\* | .341 | .539\*\* | .307 | 1 | .641\*\* | .445\* | .626\*\* | .547\*\* | .664\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .630 | .150 | .298 | .684 | .098 | .411 | .037 | .029 | .007 | .011 | .046 | .002 | .027 | .008 | .004 | .013 | .065 | .002 | .099 |  | .000 | .014 | .000 | .002 | .000 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x2.21 | Pearson Correlation | .388\* | .416\* | .418\* | .304 | .301 | .317 | .237 | .216 | .269 | .321 | .149 | .416\* | .247 | .161 | .288 | .277 | .000 | .196 | .098 | .641\*\* | 1 | .705\*\* | .662\*\* | .647\*\* | .569\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .034 | .022 | .022 | .103 | .106 | .088 | .207 | .251 | .151 | .084 | .431 | .022 | .188 | .396 | .122 | .138 | 1.000 | .299 | .605 | .000 |  | .000 | .000 | .000 | .001 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x2.22 | Pearson Correlation | .714\*\* | .589\*\* | .555\*\* | .548\*\* | .475\*\* | .405\* | .250 | .286 | .203 | .223 | .165 | .420\* | .482\*\* | .157 | .349 | .340 | .025 | .221 | .245 | .445\* | .705\*\* | 1 | .737\*\* | .646\*\* | .662\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .000 | .001 | .001 | .002 | .008 | .027 | .183 | .125 | .282 | .236 | .383 | .021 | .007 | .408 | .058 | .066 | .895 | .241 | .192 | .014 | .000 |  | .000 | .000 | .000 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| x2.23 | Pearson Correlation | .345 | .436\* | .388\* | .500\*\* | .641\*\* | .549\*\* | .487\*\* | .452\* | .444\* | .588\*\* | .398\* | .686\*\* | .646\*\* | .551\*\* | .662\*\* | .603\*\* | .331 | .482\*\* | .368\* | .626\*\* | .662\*\* | .737\*\* | 1 | .860\*\* | .880\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .062 | .016 | .034 | .005 | .000 | .002 | .006 | .012 | .014 | .001 | .029 | .000 | .000 | .002 | .000 | .000 | .074 | .007 | .045 | .000 | .000 | .000 |  | .000 | .000 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x2.24 | Pearson Correlation | .303 | .270 | .309 | .357 | .708\*\* | .583\*\* | .394\* | .314 | .350 | .509\*\* | .206 | .468\*\* | .372\* | .342 | .429\* | .292 | .232 | .344 | .159 | .547\*\* | .647\*\* | .646\*\* | .860\*\* | 1 | .697\*\* |
| Sig. (2-tailed) | .104 | .149 | .096 | .052 | .000 | .001 | .031 | .091 | .058 | .004 | .274 | .009 | .043 | .064 | .018 | .118 | .217 | .063 | .401 | .002 | .000 | .000 | .000 |  | .000 |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| sumx2 | Pearson Correlation | .369\* | .498\*\* | .367\* | .513\*\* | .579\*\* | .620\*\* | .655\*\* | .652\*\* | .679\*\* | .744\*\* | .658\*\* | .817\*\* | .785\*\* | .719\*\* | .856\*\* | .676\*\* | .485\*\* | .626\*\* | .463\* | .664\*\* | .569\*\* | .662\*\* | .880\*\* | .697\*\* | 1 |
| Sig. (2-tailed) | .045 | .005 | .046 | .004 | .001 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .000 | .007 | .000 | .010 | .000 | .001 | .000 | .000 | .000 |  |
| N | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |