

**ANALISIS KECELAKAN KERJA PADA PROSES
ELEKTRO PLATING PADA PT METAL BATAM**

SKRIPSI



**Oleh:
Andy Prananta Sembiring
140410182**

**FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
UNIVERSITAS PUTRA BATAM
2018**

**ANALISIS KECELAKAN KERJA PADA PROSES
ELEKTRO PLATING PADA PT METAL BATAM**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
Memperoleh gelar sarjana**



**Oleh:
Andy Prananta Sembiring
140410182**

**FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
UNIVERSITAS PUTRA BATAM
2018**

SURAT PERNYATAAN

Denagan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli da belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putra Batam maupun diperguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini murni gagasan,rumusan, dan penalitian saya sendiri,tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pемbingbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencbutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi

Batam, 09 Agustus 2018

Andy Prananta Sembiring
140410182

**ANALISIS KECELAKAN KERJA PADA PROSES
ELEKTRO PLATING PADA PT METAL BATAM**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**

**Oleh :
Andy Prananta Sembiring
140410182**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera dibawah ini**

Batam, 09 Agustus 2018

**Rony Prasetvo, S.T., M.T.
Pembimbing**

ABSTRAK

Kecelakaan kerja adalah keadaan atau kejadian terhadap seseorang yang tidak diinginkan dalam melakukan proses produksi dilingkungan kerja dan menyebabkan kerugian mental, fisik hingga kematian. Tujuan penelitian Mengetahui APD yang cocok/ tepat pada proses elektroplating di PT Metal Batam, Mengetahui resiko kerja yang mempengaruhi kecelakaan dan kesehatan karyawan PT metal Batam. Dalam penelitian ini teknik pengambilan sample menggunakan teknik *nonprobability sampling* dengan pengambilan *judgement sampling*. Penelitian ini dilakukan dengan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dengan hasil Secara keseluruhan berdasarkan variabel dan subvariabel, alternatif menggunakan APD sesuai tipe pekerjaannya merupakan prioritas pertama dipilih untuk menghindari kecelakaan kerja dengan bobot 0,4425, seleksi karyawan baru merupakan prioritas kedua dengan bobot 0,2981, pelatihan/training K3 merupakan prioritas ketiga dengan bobot 0,2606, membuat pengendalian peringatan merupakan prioritas keempat dengan bobot 0,2202, merancang alat baru merupakan prioritas kelima dengan bobot 0,1665.

Kata Kunci: kecelakaa kerja, Metode AHP

ABSTRACT

Accidents of work is a condition or occurrence of an undesirable person in the production process of the work environment and cause mental, physical to death loss. Research objectives know APD appropriate / right on the electroplating process in PT Metal Batam, Knowing work risks that affect accidents and health employees of PT metal Batam. In this research, sampling technique using nonprobability sampling technique with judgment sampling. This research was conducted by AHP (Analytical Hierarchy Process) method with overall results based on variables and subvariables, the alternative of using APD according to the type of work is the first priority chosen to avoid work accident with the weight of 0.4425, the selection of new employees is the second priority with the weight of 0, 2981, training / training K3 is a third priority with a weight of 0.2606, making the warning control is the fourth priority with a weight of 0.2202, designing new talent is kelior perioritas with weight 0.1665.

Keywords: work accidents, AHP Method

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi stara satu (S1) pada program Studi Teknik Industri Universitas Putra Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu,kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan,dorongan dari berbagai pihak. Dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Nur Elvi Husda,S.Kom.,M.SI. selaku Rektor Universitas Putra Batam;
2. Bapak Amrizal,S.Kom.,M.SI.selaku Dekan fakultas teknik dan Komputer Universitas Putra Batam;
3. Bapak Welly Sugianto,S.T., M.M. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Putra Batam;
4. Bapak Rony Prasetyo, S.T., M.T. selaku Pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putra Batam;
5. Ibu Hazimah, S.Si., M.T. selaku Pembimbing Akademik pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putra Batam;
6. Seluruh Dosen dan Staff Universitas Putra Batam;
7. Kedua Orang tua penulis;

8. Direktur Operasional dan seluruh staff safety committee pada PT Metal Batam;
9. Teman-teman Teknik Industri Universitas Putra Batam;
10. Serta semua yang telah ikut membantu yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya,Amin.

Batam, 09 Agustus 2018

Penulis

Andy Prananta Sembiring

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN
HALAMAN PENGESAHAN
SURAT PERNYATAAN

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR RUMUS	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Rumusan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Konsep Teoritis	8
2.1.1. Pengertian Kecelakaan dan Kesehatan kerja.....	8
2.1.2 Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja	10
2.2 Hirarki Pengendalian Bahaya.....	11
2.3 Zat Kimia yang Digunakan pada Elektroplating dan Resiko jika Terkena Manusia.....	20
2.4 Teori <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP).....	22
2.4.1 Prinsip Kerja AHP	25
2.5 Penelitian Terdahulu	31
2.6 Kerangka Berpikir.....	37
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Desain Penelitian	38
3.2 Operasional Variabel.....	40
3.2.1 Variabel Independen	40

3.2.2 Variabel Dependen.....	40
3.3 Populasi dan Sampel	40
3.3.1. Populasi	40
3.3.2. Sampel.....	41
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	41
3.4.1. Data Primer	41
3.4.2. Data Sekunder	41
3.5 Metode Analisis Data.....	41
3.6 lokasi dan Jadwal Penelitian	42
3.6.1. Lokasi Penelitian.....	42
3.6.2. Jadwal Penelitian.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	43
4.1.1 Pengumpulan Data	43
4.1.2 Metode Analisis Data.....	43
4.2 Pembahasan.....	66
4.2.1 Variabel Bahan.....	66
4.2.2 Variabel karyawan.....	68
4.2.3 Variabel APD	69
4.2.4 Variabel secara keseluruhan.....	70
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	72
5.2 Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Kecelakaan Kerja pada PT Metal Batam.....	4
Gambar 2. 1 <i>Dangerous for environmental</i>	13
Gambar 2. 2 <i>Corrosive</i> (Korosif).....	14
Gambar 2. 3 <i>Harmful Iritant</i> (bahaya iritasi).....	14
Gambar 2. 4 <i>Toxic</i> (Beracun).....	15
Gambar 2. 5 <i>Harmful Iritant</i> (bahaya iritasi).....	15
Gambar 2. 6 <i>Oxidizing</i> (mudah teroksidasi)	16
Gambar 2. 7 <i>Explosive</i> (mudah meledak)	16
Gambar 2. 8 Pelindung Mata	17
Gambar 2. 9 Pelindung Wajah	17
Gambar 2. 10 Pelindung Tangan.....	18
Gambar 2. 11 Pelindung Kaki.....	18
Gambar 2. 12 Pelindung Pernapasan	19
Gambar 2. 13 Pelindung Badan	19
Gambar 2. 14 Contoh Struktur hierarki dalam AHP	28
Gambar 2. 15 Kerangka Pemikiran.....	37
Gambar 3.1 Desain Metode Penelitian Masalah.....	38
Gambar 3. 2 Stuktur Hirarki Penyebab kecelakaan PT Metal Batam.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 3.2	Jadwal Penelitian.....	45
Tabel 4.1	Matriks perbandingan berpasangan tujuan antar variabel untuk menentukan penyebab kecelakaan kerja.	45
Tabel 4. 2	Mstriks perbandingan berpasangan tujuan antar sub variabel pada variabel bahan	45
Tabel 4. 3	Matriks perbandingan berpasangan tujuan antar sub variabel pada variabel karyawan	45
Tabel 4. 4	Matrik perbandingan berpasangan sub variabel pada variabel APD ..	46
Tabel 4.5	Matrik perbandingan berpasangan tujuan antar alternatif pada sub variabel menghindari kontak langsung pada tubuh (Q_1).....	46
Tabel 4.6	Matrik perbandingan berpasangan tujuan antar alternatif pada sub variabel mempunyai skill (P_1).....	47
Tabel 4. 7	Matrik perbandingan berpasangan tujuan antar alternatif pada sub variabel Memahami cara kerja sesuai SOP (P_2).....	47
Tabel 4. 8	Matrik perbandingan berpasangan tujuan antar alternatif pada sub variabel lulus training (P_3)	48
Tabel 4.9	Matrik perbandingan berpasangan tujuan antar alternatif pada sub variabel Standar SNI (S_1)	48
Tabel 4.10	Matrik perbandingan berpasangan tujuan antar alternatif pada sub variabel Menyesuaikan dengan tipe pekerjaan (S_2)	48
Tabel 4.11	Penilaian prioritas kepentingan variabel terhadap kecelakaan kerja.	49
.Tabel 4.12	Prioritas kepentingan (Bobot) variabel penyebab kecelakaan kerja .	49
Tabel 4.13	Penilaian prioritas kepentingan subvariabel pada variabel bahan yang menyebabkan kecelakaan kerja	50
Tabel 4.14	perioritas kepentingan (bobot) subvariabel pada variabel bahan yang menyebabkan kecelakaan kerja	50
Tabel 4.15	Penilaian prioritas kepentingan subvariabel pada variabel karyawan yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja	51
Tabel 4.16	Prioritas kepentingan (bobot) subvariabel pada variabel karyawan yang menyebabkan kecelakaan kerja	51
Tabel 4.17	Penilaian prioritas kepentingan subvariabel pada variabel APD yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja	52
Tabel 4.18	Prioritas kepentingan (bobot) subvariabel pada variabel APD yang menyebabkan kecelakaan kerja	52
Tabel 4.19	Penilaian prioritas kepentingan alternatif pada subvariabel menghindari kontak langsung pada tubuh (Q_1).....	53
Tabel 4.20	prioritas kepentingan alternatif pada subvariabel menghindari kontak langsung pada tubuh.....	54
Tabel 4.21	Penilaian prioritas kepentingan alternatif pada subvariabel Pengawasan secara teratur.....	54
Tabel 4. 22	prioritas kepentingan alternatif pada subvariabel Pengawasan secara teratur	55

Tabel 4.23	Penilaian prioritas kepentingan alternatif pada subvariabel mempunyai skill	55
Tabel 4. 24	prioritas kepentingan alternatif pada subvariavel mempunyai skill..	56
Tabel 4.25	Penilaian prioritas kepentingan alternatif pada subvariabel Memahami cara kerja sesuai SOP	56
Tabel 4.26	prioritas kepentingan alternatif pada subvariabel memahami cara kerja sesuai SOP.....	57
Tabel 4. 27	Penilaian prioritas kepentingan alternatif pada subvariabel Lulus Training	58
Tabel 4. 28	prioritas kepentingan alternatif pada subvariabel lulus training	58
Tabel 4. 29	Penilaian prioritas kepentingan alternatif pada subvariabel Standar SNI	59
Tabel 4. 30	Penilaian prioritas kepentingan alternatif pada subvariabel Standar SNI	59
Tabel 4.31	Penilaian prioritas kepentingan alternatif pada subvariabel Menyesuaikan dengan tipe pekerjaan	60
Tabel 4.32	prioritas kepentingan alternatif pada subvariabel Menyesuaikan Dengan Tipe Pekerjaan	60
Tabel 4. 33	Prioritas Global (<i>global priority</i>)	61
Tabel 4. 34	Prioritas Global (<i>global priority</i>) (Lanjutan).....	62
Tabel 4. 35	Prioritas Global (<i>global priority</i>) (Lanjutan).....	63
Tabel 4. 36	Bobot alternatif secara keseluruhan	63
Tabel 4. 37	Bobot Alternatif berkenaan dengan variabel.....	64
Tabel 4.38	Konsistensi rasio (CR)	66

BABI

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) merupakan upaya untuk menciptakan suasana bekerja yang aman, nyaman dan mencapai tujuan yaitu produktivitas setinggi-tingginya. Kesehatan dan Keselamatan Kerja sangat penting untuk dilaksanakan pada semua bidang pekerjaan tanpa terkecuali proyek pembangunan gedung seperti apartemen, hotel, mall dan lain-lain, karena penerapan K3 dapat mencegah dan mengurangi resiko terjadinya kecelakaan maupun penyakit akibat melakukan kerja. Smith dan Sonesh (2011) mengemukakan bahwa pelatihan kesehatan dan keselamatan kerja (K3) mampu menurunkan resiko terjadinya kecelakaan kerja. Semakin besar pengetahuan karyawan akan K3 maka semakin kecil terjadinya resiko kecelakaan kerja, demikian sebaliknya semakin minimnya pengetahuan karyawan akan K3 maka semakin besar resiko terjadinya kecelakaan kerja. Terjadinya kecelakaan kerja dimulai dari disfungsi manajemen dalam upaya penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). Ketimpangan tersebut menjadi penyebab dasar terjadinya kecelakaan kerja. Dengan semakin meningkatnya kasus kecelakaan kerja dan kerugian akibat kecelakaan kerja, serta meningkatnya potensi bahaya dalam proses produksi, dibutuhkan pengelolaan K3 secara efektif, menyeluruh, dan terintegrasi dalam manajemen perusahaan. Manajemen K3 dalam organisasi yang efektif dapat membantu untuk meningkatkan semangat pekerja dan

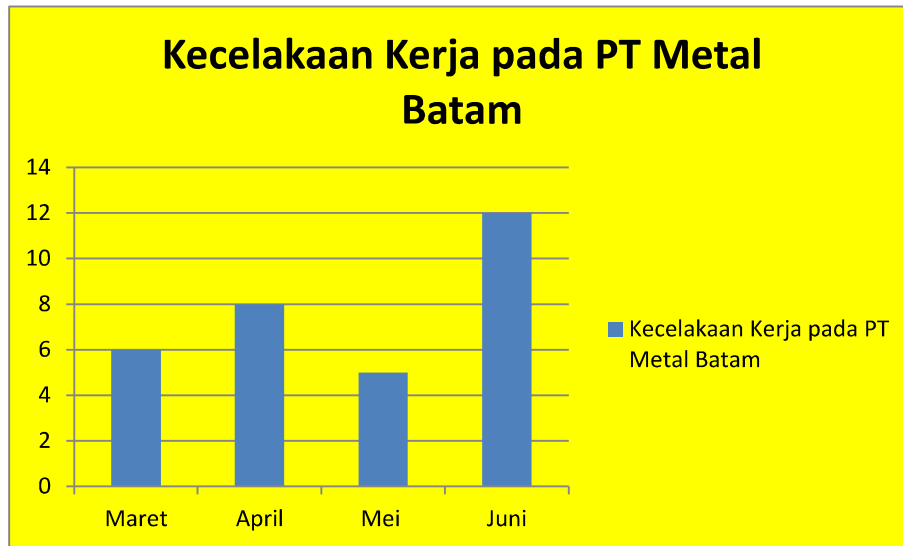
memungkinkan mereka memiliki keyakinan dalam pengelolaan organisasi (Akpan, 2011:35).

Kecelakaan yang terjadi dalam hubungan kerja disebut kecelakaan berhubung dengan hubungan kerja yang artinya kecelakaan tersebut terjadi akibat pekerjaannya baik yang terjadi di tempat kerja maupun hendak pergi/pulang dari tempat kerja. Dalam hal ini kecelakaan kerja dapat terjadi akibat kondisi bahaya yang berkaitan dengan mesin, lingkungan kerja, proses produksi, sifat pekerjaan, dan cara kerja. Kecelakaan kerja bisa juga terjadi akibat tindakan berbahaya yang dalam beberapa hal dapat dilatar belakangi oleh kurangnya pengetahuan dan keterampilan, cacat tubuh, keletihan dan kelelahan/kelesuan, sikap dan tingkah laku yang tidak aman (Waruwu, Saloni, 2013:64).

Sedangkan faktor penyebab kecelakaan kerja disebabkan oleh faktor manusia (*unsafe human acts*), berupa tindak perbuatan manusia yang tidak mengalami keselamatan seperti tidak memakai Alat Pelindung Diri (APD), bekerja tidak sesuai prosedur, bekerja sambil bergurau, menaruh alat atau barang tidak benar, sikap kerja yang tidak benar, bekerja di dekat alat yang berputar, kelelahan, kebosanan dan sebagainya. Selain faktor manusia juga disebabkan faktor lingkungan (*unsafe condition*), berupa keadaan lingkungan yang tidak aman, seperti mesin tanpa pengaman, peralatan kerja yang sudah tidak baik tetapi masih dipakai, penerangan yang kurang memadai, tata ruang kerja tidak sesuai, cuaca, kebisingan, dan lantai kerja licin. Pengendalian risiko yang dapat dilakukan pada risiko terjadinya kecelakaan kerja adalah inspeksi K3 harian untuk pemakaian APD (Alat Pelindung Diri) lengkap, memperketat pengawasan

manajemen terhadap pekerja yang tidak memakai alat pelindung diri, menyediakan dan melengkapi rambu-rambu keselamatan di proyek konstruksi (Sepang, 2013). Hal ini sesuai dengan undang-undang No. 1 tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja. Pemberian APD pada karyawan harus diikuti dengan prosedur dasarnya dan diinformasikan akan bahaya yang diakibatkan serta dilatih bagaimana cara memakai serta merawat yang benar (Waruwu, Saloni, 2013:64)

PT Metal Batam adalah perusahaan yang bergerak dibidang jasa *plating* berlokasi di komplek Hijrah Industrial Estate Blok F No 16 kota Batam. PT Metal ini banyak menggunakan bahan cairan kimia seperti *HCL*, *sulfuric* dan lain-lain. cairan kimia tersebut sangat berbahaya jika terkena langsung pada tubuh bahkan dapat menyebabkan terasa panas, iritasi, kulit terkelupas, sesak nafas , kepala pusing . pada dasarnya PT Metal Batam sudah menerapkan aturan K3, Namun, pada kenyataannya APD tidak selalu dikenakan pekerja pada saat bekerja, dan dilapangan banyak ditemukan pekerja yang tidak menggunakan APD sehingga masih terjadi kecelakaan kerja pada proses elektoplating. Berikut di bawah ini daftar tingkat kecelakaan kerja dari bulan maret – juni 2018 pada gambar 1.1 :



Gambar 1. 1 Grafik Kecelakaan kerja pada PT Metal Batam.

Sumber: (PT Metal Batam Tahun 2018)

Berdasarkan grafik diatas dapat diketahui bahwa pada bulan maret jumlah kecelakaan terulang sebanyak 6 kali yang dialami oleh operator *rework*. Pada bulan april jumlah kecelakaan terulang sebanyak 8 kali kejadian terulang pada operator *rework* . Pada bulan mei kejadian kecelakaan terulang sebanyak 5 kali pada operator *rework* menurun dari bulan sebelumnya, sedangkan pada bulan juni jumlah kecelakaan terbanyak sebanyak 12 kali kecelakaan terulang terhadap operator *rework*.

Berdasarkan hasil observasi pada perusahaan dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan kecelakaan dari bulan kebulan hal ini dikarenakan karyawan melakukan tindakan-tindakan yang tidak aman dan kondisi/lingkungan yang tidak aman serta tidak menggunakan APD dan semuanya terjadi pada operator *rework*.

Untuk itu diperlukan analisis yang lebih mendalam pada PT Metal Batam dengan menuangkan dalam bentuk tulisan ilmiah dengan judul :”**ANALISIS KECELAKAN KERJA PADA PROSES ELEKTRO PLATING PADA PT METAL BATAM**”

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan pada penjelasan latar belakang masalah di atas, permasalahan yang dihadapi oleh PT Metal Batam adalah resiko tidak menggunakan alat pelindung diri (APD) pada proses *elektroplating* dapat menimbulkan kecelakaan dan penyakit akibat kerja, karena proses *elektroplating* menggunakan zat-zat kimia yang berbahaya, misalnya *HCL, sulfuric acid, power cron resin, power cron balck*.

1.3 Batasan Masalah

Adapun pembatasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan di PT Metal Batam pada proses *electroplating*.
2. Penelitian ini tidak membahas biaya K3 yang dikeluarkan oleh perusahaan.
3. Penelitian ini lebih memfokuskan penyebab kecelakaan kerja dan penentuan APD yang sesuai dengan proses produksi.

1.4 Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah adalah sebagai berikut :

1. Faktor resiko pengerjaan *electroplating* di PT Metal Batam.
2. Identifikasi Alat Pelindung Diri (APD) yang sesuai dengan proses produksi *electroplating*.

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk:

1. Mengetahui resiko kerja yang mempengaruhi kecelakaan dan kesehatan karyawan PT metal Batam.
2. Mengetahui APD yang cocok / tepat pada proses *electroplating*.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi beberapa pihak, antara lain:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk menambah pemahaman tentang K3 pada elektroplating dan konsep AHP (*analytical hierarchy process*). Hasil penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk kalangan akademisi dan penelitian selanjutnya yang mengadakan penelitian dengan topik yang sama.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi dan masukan bagi perusahaan agar dapat meminimasi kecelakaan dan kesehatan kerja pada karyawan khususnya pada perusahaan PT Metal Batam. Hasil penelitian ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan secara teoritis maupun secara praktis mengenai zat-zat kimia yang digunakan pada proses *elektroplating*, mengetahui pengaruh zat-zat kimia yang digunakan pada proses *elektroplating* terhadap kecelakaan dan kesehatan kerja pada karyawan, dan mengetahui APD yang cocok di gunakan pada proses elektroplating.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Teoritis

2.1.1. Pengertian Kecelakaan dan Kesehatan kerja

kecelakaan akibat kerja adalah sesuatu peristiwa yang tidak terduga, tidak terencana dan menimbulkan kerugian baik jiwa maupun harta yang disebabkan oleh pekerjaan atau pada waktu melaksanakan pekerjaan yaitu ketika pulang dan pergi ke tempat kerja melalui rute yang biasa dilewati (Suma'mur 2010:30).

Kecelakaan kerja adalah keadaan atau kejadian terhadap seseorang yang tidak diinginkan dalam melakukan proses produksi dilingkungan kerja dan menyebabkan kerugian mental, fisik hingga kematian. Kecelakaan kerja merupakan kejadian tidak terduga dan tidak diinginkan baik kecelakaan akibat langsung pekerjaan maupun kecelakaan kerja yang terjadi pada saat kerja (Buntarto, 2015). Oleh karena itu perusahaan harus menerapkan keselamatan berupa pelindung diri yang sesuai dengan proses produksinya agar karyawan terhindar dari kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja dapat terjadi akibat kelalaian dari perusahaan atau pun dari karyawan dan itu bisa menimbulkan efek negatif yang akan terjadi kepada kedua belah pihak. Bagi pekerja sangat berpengaruh

terhadap kehidupannya, keluarganya jika ada cedera yang disebabkan oleh kecelakaan kerja. Sedangkan bagi perusahaan juga merugikan jika terjadi kecelakaan karna proses produksinya akan terhalang, biaya pengobatan dan memberi tunjangan jika terjadi kecelakaan permanen (Sebastianus & Belakng, 2015:25)

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan upaya untuk menciptakan kenyamanan bagi karyawan dalam lingkungan kerja. Kesehatan dan keselamatan kerja sangat penting diterapkan di bidang industri, karena penerapan K3 dapat mencegah dan mengurangi resiko terjadinya kecelakaan maupun penyakit akibat melakukan pekerjaan. Pencegahan kecelakaan kerja dapat dilakukan dengan analisis penyebab kecelakaan kerja. Pencegahan dapat ditunjukkan kepada lingkungan, bahan, alat kerja dan manusia. Keselamatan kerja adalah usaha-usaha yang bertujuan untuk menjamin keadaan, keutuhan dan kesempurnaan karyawan (baik jasmani maupun rohani), beserta hasil karya dan alat-alat kerjanya ditempat kerja. Ada pun tujuan keselamatan kerja adalah Mencegah terjadinya kecelakaan kerja ditempat kerja, Mencegah timbulnya penyakit akibat kerja, Mencegah/mengurangi kematian akibat kerja, Mencegah/mengurangi cacat tetap akibat kerja, Mengamankan material, konstruksi, pemakaian, pemeliharaan, alat-alat kerja, Menjamin tempat kerja yang sehat, bersih, aman dan nyaman hingga dapat menimbulkan semangat kerja dan Meningkatkan produktivitas kerja. Keselamatan kerja menunjukkan pada kondisi yang aman atau selamat dari penderitaan, kerusakan atau kerugian di tempat kerja. Keselamatan kerja adalah keselamatan yang bertalian dengan mesin, alat kerja,

bahan, dan proses pengerjaannya, lingkungan kerja (Sebastianus & Belakang, 2015:26)

Kesehatan kerja adalah sebuah bentuk dari adanya jaminan kesehatan yang diberi pada seseorang pada saat sedang melakukan sebuah pekerjaan. Memberikan jaminan kesehatan adalah tujuannya, dengan adanya kesehatan kerja ini tentunya akan lebih menjamin bagaimana kondisi kesehatan karyawan ataupun memberikan jaminan apabila seseorang pekerja biasa saja mengalami kecelakaan ataupun terluka ketika melakukan pekerjaannya. Karyawan yang bekerja pada proses elektroplating yang memungkinkan mereka akan mudah terserang atau terhirup zat-zat kimia yang berbahaya sehingga dapat menimbulkan penyakit. Penerapan kecelakaan dan kesehatan kerja didalam perusahaan akan membantu untuk menjamin keselamatan dan kesehatan kerja pada karyawan (Sebastianus & Belakang, 2015:26)

2.1.2. Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja dapat disebabkan oleh beberapa factor antara lain:

1. Tindakan perbuatan manusia yang tidak memenuhi keselamatan (*unsafe human acts*). Kecelakaan yang terjadi ditempat kerja oleh perbuatan karyawan banyak terjadi, PT Metal Batam bergerak dalam bidang *electroplating* yang banyak menggunakan zat kimia. Sulpuric adalah zat kimia yang sering digunakan di dalam proses *electroplating*, sulphuric ini sangat berbahaya jika terkena mata, kulit karena jika terkena kuli terasa panas dan perih, bahkan percikan-percikannya yang terkena pada kain maka kain tersebut akan koyak. Kecelakaan kerja ini sering terjadi Karena banyak

karyawan yang belum peduli dengan K3, karyawan banyak yang melanggar peraturan yang di terapkan perusahaan, contohnya karyawan tidak menggunakan alat pelindung diri yang berhubungan dengan paparan bahan kimia dan kurangnya pengawasan dari leader.

2. Keadaan-keadaan lingkungan yang tidak aman (*unsafe condition*). Walaupun karyawan telah berhati-hati , namun apabila lingkungan kerjanya tidak aman, maka kecelakaan bisa juga terjadi. Oleh karna itulah diperlukan pedoman bagaimana bekerja yang memenuhi prinsip-prinsip keselamatan. PT Metal batam ini bergerak pada industri pengguna bahan kimia dimana proses kerjanya banyak menggunakan zat-zat kimia, contoh zat-zat kimia yang antara lain sulphuric acid adalah asam mineral (anorganik) yang kuat, zat ini larut dalam air pada semua perbandingan. Sulphuric ini digunakan untuk menghilangkan minyak pada produk yang ingin dilapisi dan *rework* produk yang cacat agar lapisan yang tidak sempurna luntur dan bisa dilapisi kembali, HCL merupakan larutan jernih, asam ini sangat korosif, merupakan asam mineral yang kuat dan banyak kegunaannya dalam industri. HCL ini di gunakan untuk mencuci produk cacat yang telah dichrome agar produk bisa di *plating* kembali. Kecelakaan sering terjadi karena terkena percikan-percikan zat kimia yang digunakan untuk mencuci produk tersebut (Suryani et al., 2013:41)

2.2 Hirarki Pengendalian Bahaya

Pada kegiatan pengkajian resiko (*riskassessment*), hirarki pengendalian (*hierarchy of control*) merupakan salah satu hal yang sangat diperhatikan.

Pemilihan hirarki pengendalian memberikan manfaat secara efektifitas dan efesiensi. Hirarki pengendalian ini memiliki dasar pemikiran dalam menurunkan resiko yaitu menurunkan kecelakaan dan kesehatan kerja pada proses *elektroplating*. Hirarki pengendalian kecelakaan pada proses *elektroplating* antara lain:.

1. Eliminasi

Hirarki teratas yaitu eliminasi/menghilangkan bahaya dilakukan saat desain, menjalankan suatu sistem karena adanya kekurangan pada desain. Penghilangn bahaya merupakan metode yang paling efektif sehingga tidak hanya mengandalkan perilaku peekerja dalam menghindari resiko, namun demikian penghapuasan benar-benar terhadap bahaya tidak selalu praktis dan ekonomi tujuanya adalah untuk menghilangkan kemungkinan kesalahan manusia dalam.

2. Substitusi

Metode pengendalian ini bertujuan untuk mengganti/merubah proses, dan merancang alat bantu untuk penuaangan zat kimia ke dalam penampungan agar karyawan tidak terkena percikan zat kimia saat menuangkan zat kimia itu. Banyak karyawan yang terkena percikan zat kimia pada saat penuangan kedalam penampungan bahkan pernah terjadi terkena mata dan kesiram pada wajah. Mengurangi kecelakaan tersebut dapat dilakukan mengganti proses penuangan atau merancang alat bantu untuk penuangan agar dapat meminimasi kecelakaan kerja.

3. Perancangan

Pengendalian ini bertujuan untuk memisahkan bahaya dengan pekerja serta untuk mencegah terjadinya kesalahan manusia. pengendalian ini terpasang dalam suatu unit sistem mesin atau peralatan.

4. Administrasi

Kontrol administrasi ditunjukkan pengendalian dari sisi orang yang akan melakukan pekerjaan, dengan dikendalikan metode kerja diharapkan orang akan mematuhi, memiliki kemampuan dan keahlian cukup untuk menyelesaikan pekerjaan secara aman. Jenis pengendalian ini antarlain seleksi karyawan, adanya standar operasi baku (SOP), pelatihan, pengawasan, dan lain-lain (Suryani et al., 2013:42)

Pengendalian peringatan adalah pengendalian bahaya yang dilakukan dengan memberikan peringatan, intruksi, tanda, label yang akan membuat karyawan waspada akan adanya bahaya dilokasi tersebut. Karyawan harus mengetahui dan memperhatikan tanda-tanda peringatan yang ada dilokasi kerja sehingga karyawan dapat mengantisipasi adanya bahaya yang akan memberikan dampak kepadanya. Simbol-simbol bahan kimia antara lain yakni:

a. *Dangerous for environmental*



Gambar 2. 1*Dangerous for environmental*

gambar ini menggambarkan sebuah simbol bahan kimia yang biasanya diartikan simbol yang menyatakan berbahaya bagi lingkungan (*dangerous for environmental*). Oleh karena itu untuk menghindarninya diberi simbol yang bertujuan untuk memberi keterangan mengenai sifat bahaya bahan kimia tersebut.

b. *Corrosive* (Korosif)



Gambar 2. 2 *Corrosive* (Korosif)

Gambar ini menggambarkan sebuah simbol bahan kimia yang biasanya diartikan sebagai simbol yang menyatakan dampak yang bisa merusak jaringan karena mempunyai sifat korosif.

c. *Harmful Iritant* (bahaya iritasi)



Gambar 2. 3 *Harmful Iritant* (bahaya iritasi)

Gambar ini menggambarkan sebuah simbol bahan kimia yang biasanya diartikan sebagai simbol yang menyatakan dampak yang bias merusak kesehatan.

d. *Toxic* (Beracun)



Gambar 2. 4 *Toxic* (Beracun)

Gambar ini menggambarkan sebuah simbol bahan kimia yang biasanya diartikan sebagai simbol yang menyatakan bias meracuni. Dampak yang diakibatkan dari keracunan tersebut biasanya mempunyai sifat kronis, paling parah bisa menimbulkan kematian. Proses keracunan ini biasanya melalui mulut, alat pernapasan, ataupun kontak secara langsung. usahakan untuk memperhatikan keselamatan diri jika bekerja ditempat yang menggunakan zat kimia tersebut . pastikan selalu menggunakan masker saat beraktifitas.

e. *Flammable* (mudah terbakar)



Gambar 2. 5 *Harmful Iritant* (bahaya iritasi)

Gambar ini menggambarkan sebuah simbol bahan kimia yang biasanya diartikan sebagai simbol yang menyatakan mudah terbakar.

f. *Oxidizing* (mudah teroksidasi)



Gambar 2. 6 *Oxidizing* (mudah teroksidasi)

Gambar ini menggambarkan sebuah simbol bahan kimia yang biasanya diartikan sebagai simbol yang menyatakan bahwa bahan-bahan ini mempunyai sifat mudah menguap dan mudah terbakar melalui oksidasi.

g. *Explosive* (mudah meledak)



Gambar 2. 7 *Explosive* (mudah meledak)

Gambar ini menggambarkan sebuah simbol bahan kimia yang biasanya diartikan sebagai simbol yang menyatakan bahwa bahan-bahan ini merupakan bahan yang mudah meledak (*explosive*). Bahan-bahan ini bisa meledak jika terjadi pukulan

atau benturan, gesekan, pemanasan, reaksi dengan bahan kimia lain, atau karena adanya intraksi secara langsung dengan sumber percikan api (Tjakra et al., 2013:20)

5. Alat Pelindung diri

Pemilihan dan penggunaan alat pelindung diri dapat mengurangi dampak kecelakaan dan kesehatan kerja. Contoh alat pelindung diri antara lain :

a. Pelindung Mata



Gambar 2. 8 Pelindung Mata

Karyawan yang bekerja pada proses *elektroplating* diharuskan menggunakan pelindung mata yaitu menggunakan kacamata pelindung/kacamata *safety*. Hal ini dimaksud untuk melindungi mata dari kecelakaan sebagai akibat dari tumpahan bahan kimia, uap kimia, dan radiasi.

b. Pelindung Wajah



Gambar 2. 9 Pelindung Wajah

Karyawan yang bekerja dibagian *rework*, diharapkan menggunakan pelindung wajah. Hal ini dimaksud untuk melindungi wajah dari kecelakaan kerja seperti terkena percikan zat-zat kimia yang digunakan untuk *rework* produk yang cacat.

c. Pelindung Tangan



Gambar 2. 10 Pelindung Tangan

Karyawan yang bekerja *rework* produk cacat diharapkan menggunakan pelindung tangan yaitu sarung tangan karet .Hal ini dimaksud untuk melindungi tangan dari tumpahan zat-zat kimia yang digunakan, infeksi kulil dan lain-lain.

d. Pelindung Kaki



Gambar 2. 11 Pelindung Kaki

Karyawan yang bekerja *rework* barang cacat diharapkan menggunakan pelindung kaki yaitu sepatu boot. Hal ini dimaksud untuk melindungi kaki dari kecelakaan

kerja seperti tertimpa barang, tumpahan zat-zat kimia, dan melindungi kaki agar tidak basah dalam proses pengerjaan *rework*, karena proses *rework* banyak menggunakan air untuk mencuci produk yang telah di *rework*.

e. Pelindung Pernapasan



Gambar 2. 12 Pelindung Pernapasan

Karyawan yang bekerja pada proses *elektroplating* diharapkan menggunakan pelindung pernapasan yaitu masker. Hal ini dimaksud untuk melindungi bagian pernapasan dari debu dan gas/uap bahan kimia cair. Pada proses *elektroplating* ini sangat memerlukan masker karena proses ini banyak menggunakan zat kimia cair, makanya dianjurkan kepada karyawan harus menggunakan masker pada lingkungan kerja supaya terhindar dari uap/gas kimia.

f. Pelindung Badan



Gambar 2. 13 Pelindung Badan

Karyawan yang bekerja pada proses *rework* barang diharapkan menggunakan pelindung badan yaitu celemek karet. Hal ini dimaksud untuk melindungi badan dari percikan zat-zat kimia dan percikan air agar karyawan tidak basah. Celemek karet ini juga melindungi pakaian kita dari percikan zat kimia karena jika terkena pada pakaian maka pakaian tersebut akan koyak maka karyawan yang bekerja dilingkungan *rework* diharapkan menggunakan celemek (Novianto, Nanang Dwi 2015:15).

2.3 Zat Kimia yang Digunakan pada Elektroplating dan Resiko jika Terkena Manusia

PT Metal Batam bergerak dalam bidang *elektroplating*, proses *elektroplating* banyak menggunakan zat-zat kimia yang berbahaya jika terkena manusia . contoh zat kimia yang digunakan dalam proses *elektroplating* ialah HCL . HCL digunakan untuk penghilangan minyak, menghilangkan karat, dan dimanfaatkan untuk pemerosesan air limbah. HCL ini merupakan salah satu jenis bahan kimia yang bersifat korosif dan cenderung merusak, dan berbahaya apabila mengalami kontak langsung dengan tubuh dan benda-benda lainnya.

HCL memiliki banyak manfaat namun dapat juga menyebabkan berbagai macam gangguan kesehatan pada tubuh manusia. Efek bahaya terkena cairan HCL antarlain:

a. Rasa perih pada bagian kulit

Mengalami kontak langsung dengan asam sulfat dalam jumlah sedikit, seperti tidak sengaja dapat menyebabkan kulit terasa sangat perih dan sakit,

namun akan mereda setelah dilakukan pembasuhan dengan air bersih yang mengalir.

b. Kulit yang terasa terbakar

Banyak lainnya ketika kulit dan juga tubuh kita mengalami kontak langsung dengan asam sulfat tanpa adanya alat pengaman adalah dapat menyebabkan munculnya rasa panas dan juga rasa terbakar pada bagian kulit. Hal ini terjadi apabila kita melakukan kontak langsung dengan asam sulfat dalam jumlah yang lebih banyak, lebih dari satu tetes. Biasanya rasa panas dan juga perih seperti terbakar ini akan berlangsung sangat lama, dan memiliki intensitas rasa sakit yang jauh lebih tinggi, dari pada ketika kita hanya ketetes sedikit saja. Namun dapat diatasi dengan membasuh bagian kulit yang terkena asam sulfat dengan menggunakan air bersih yang mengalir.

c. Kulit yang mengelupas

Efek bahaya terkena asam sulfat adalah dapat merusak jaringan kulit dan membuat kulit terkelupas. Hal ini terjadi, ketika mengalami kontak dengan asam sulfat dalam jumlah yang sangat banyak. Terkena asam sulfat dalam jumlah yang banyak, bahkan hampir seluruh bagian tubuh akan membuat jaringan sel-sel kulit menjadi rusak dan juga mati. Hal ini akan berdampak pada terjadinya pengelupasan kulit, yang menyebabkan kulit seperti habis terbakar oleh api yang sangat hebat.

- d. Terkena mata dapat menyebabkan iritasi

Tidak hanya terkena asam sulfat secara langsung, namun juga aerosol alias uap dari asam sulfat itu pun sangat berbahaya. Aerosol dari asam sulfat jika terkena mata, maka hal ini akan menyebabkan munculnya iritasi pada bagian mata dan dapat menyebabkan mata menjadi terasa sangat perih dan kesakitan. Efek jangka panjangnya adalah mata menjadi terasa merah dan kemungkinan mengalami penurunan dari kemampuan penglihatan.

- e. Menyebabkan gangguan pernapasan

Aerosol atau uap dari asam sulfat tidak hanya memberikan efek bahaya bagi mata dan kulit saja, namun juga memiliki efek buruk dan juga bahaya bagi pernapasan. Aerosol atau uap dari asam sulfat yang terhirup akan menyebabkan munculnya gangguan pernapasan. Hal ini dapat menjadi penyebab dada sesak nafas dan bukan tidak mungkin akan mengalami infeksi dan juga iritasi pada organ pernapasan seperti paru-paru (PT Metal Batam,2018).

2.4 Teori Analytical Hierarchy Process (AHP)

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Analytical Hierarchy Process*(AHP) yang merupakan suatu teori umum tentang pengukuran yang digunakan untuk menemukan skala rasio baik dari perbandingan bebas yang diskrit maupun kontinu. AHP adalah metode pengambilan keputusan yang dikembangkan untuk pemberian prioritas beberapa alternatif ketika beberapa kriteria harus dipertimbangkan, serta mengizinkan pengambilan keputusan

(*decision makers*) untuk menyusun masalah yang kompleks kedalam suatu bentuk hirarki atau serangkaian level yang terintegrasi.

Proses *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dikembangkan oleh Dr. Thomas L. Saaty dari *Wharton School of Business* pada tahun 1970-an untuk mengorganisasikan informasi dan *judgment* dalam memilih alternatif yang paling disukai (Marimin, 2013:193)

Prinsip kerja *Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah penyederhanaan suatu persoalan kompleks yang tidak terstruktur, strategik, dan dinamik menjadi bagian-bagiannya, serta menata dalam suatu hirarki. Tingkat kepentingan setiap variabel diberi nilai numerik secara subjektif tentang arti penting variabel tersebut secara relatif dibandingkan dengan variabel yang lain (Marimin, 2013:193).

AHP memiliki kelebihan dan kekurangan diantaranya

1. Kelebihan

- a. Kesatuan (*Unity*), AHP dapat menjadikan sebuah permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi sebuah model yang fleksibel dan tergolong mudah dipahami.
- b. Kompleksitas (*Complexity*), AHP dapat memecahkan suatu permasalahan yang tergolong kompleks melalui sebuah pendekatan sistem dan pengintegrasian secara deduktif.
- c. Saling ketergantungan (*Inter dependence*), AHP dapat diimplementasikan pada elemen-elemen sistem yang tidak saling berhubungan dan tidak memerlukan hubungan linear.

- d. Struktur Hirarki (*Hierarchy structuring*), AHP dapat mewakili pemikiran alamiah yang cenderung mengelompokkan elemen sistem kedalam level-level yang berbeda dimana masing-masing level berisikan elemen yang serupa.
- e. Pengukuran (*Measurement*), AHP menyediakan sebuah skala pengukuran dan metode untuk mendapatkan nilai prioritas masing-masing elemen kriteria.
- f. Konsistensi (*consistency*), AHP mempertimbangkan suatu nilai konsistensi yang logis dalam penilaian yang digunakan untuk menentukan suatu prioritas
- g. Sintesis (*Synthesis*), AHP mengarahkan pada perkiraan keseluruhan dalam hirarki untuk mengetahui seberapa diinginkannya masing-masing alternatif yang ada.
- h. *Trade Off*, AHP mempertimbangkan prioritas relatif masing-masing faktor yang terdapat pada sistem sehingga orang mampu memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan sesuai denganyang diharapkan.
- i. Penilaian dan Konsensus (*Judgement ad consensus*), AHP tidak mengharuskan adanya suatu konsensus, tapi menggabungkan hasil dari sebuah penelitian yang berbeda.
- j. Pengulangan Proses (*Process Repetition*), AHP mampu membuat orang menyaring definisi dari suatu permasalahan dan mengembangkan penilaian serta pengertian mereka melalui proses pengulangan.

2. Kekurangan

- a. Metode AHP memiliki ketergantungan pada input utamanya.

Input utama yang dimaksud adalah berupa persepsi atau penafsiran seorang ahli sehingga dalam hal ini melibatkan subyektifitas sang ahli selain itu juga model menjadi tidak berarti jika ahli tersebut memberikan penilaian yang salah.

- b. Metode AHP ini hanya metode matematis. Tanpa ada pengujian secara statistik berdasarkan data historis permasalahan yang telah terjadi sebelumnya, sehingga tidak ada batas kepercayaan dan informasi pendukung yang kuat dari kebenaran model yang terbentuk.

2.4.1 Prinsip Kerja AHP

Pengambilan keputusan dalam metodologi AHP didasarkan atas 4 Prinsip dasar, yaitu (Rahmayanti, 2010) :

1. *Decomposition*

Decomposition digunakan setelah persoalan didefinisikan, *Decomposition* yaitu memecah persoalan-persoalan yang utuh menjadi unsur-unsurnya. Jika ingin mendapatkan hasil akurat, pemecahan juga dilakukan unsur-unsurnya sehingga didapatkan beberapa tingkatan dari persoalan tersebut. Karena alasan ini maka proses analisis ini dinamakan hirarki. Ada dua jenis hirarki yaitu lengkap dan tidak lengkap. Disebut hirarki lengkap jika semua elemen ada pada tingkat berikutnya, jika tidak demikian, hirarki yang terbentuk dinamakan hirarki tidak lengkap.

2. *Comparative judgement*

Prinsip ini berarti membuat penelitian tentang kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tentu dalam kaitannya dengan kriteria di atasnya. Penilaian ini merupakan inti dari AHP, karena akan berpengaruh dalam menentukan prioritas dari elemen-elemen yang ada dasar pengambilan keputusan. Hasil dari penelitian ini disajikan dalam bentuk matriks yang dinamakan matriks perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*).

3. *Synthesis of Priority*

Dari setiap matriks *pairwise comparison* (perbandingan berpasangan) kemudian dicari eigen vector dari setiap matriks perbandingan berpasangan untuk mendapatkan *local priority* karena matriks perbandingan berpasangan terdapat pada setiap tingkat, maka untuk mendapatkan *global priority* harus dilakukan sintesis di antara *local priority*. Prosedur melakukan sintesis berbeda menurut hirarki. Pengirutan elemen-elemen menurut kepentingan relatif melalui prosedur sintesis dinamakan *priority setting*. *Global priority* adalah prioritas/bobot subkriteria maupun alternatif terhadap tujuan hirarki secara keseluruhan/level tertinggi dalam hirarki. Cara mendapatkan *global priority* ini dengan cara mengalikan *local priority* subkriteria maupun alternatif dengan prioritas dari *parent criterion* (kriteria level di atasnya).

4. *Logical Consistency*

Konsistensi memiliki dua makna. Pertama adalah objek-objek yang serupa dapat dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi. Contohnya,

anggur dan klereng dapat dikelompokkan sesuai dengan himpunan yang seragam jika “ bulat” merupakan kriterianya. Tetapi tidak dapat jika “rasa” sebagai kriterianya. Arti kedua adalah menyangkut tingkat hubungan antara objek-objek yang didasarkan pada kriteria tertentu. Contohnya jika manis merupakan kriteria dan madu dilihat 5 kali lebih manis dibanding gula, dan gula 2 kali lebih manis dibanding sirup, maka seharusnya madu nilai 10 kali lebih manis dibanding sirup. Jika madu dinilai 4 kali manisnya dibanding sirup, maka penilaian tidak konsisten dan proses harus diulang jika ingin memperoleh penilaian yang lebih tepat

Dalam menggunakan keempat prinsip tersebut, AHP menyatukan dua aspek pengambilan keputusan yaitu :

1. secara kualitatif AHP mendefinisikan pemasalahan dan penilaian untuk mendapatkan solusi permasalahan
2. secara kuantitatif AHP melakukan perbandingan secara numerik dan penilaian untuk mendapatkan solusi permasalahan.

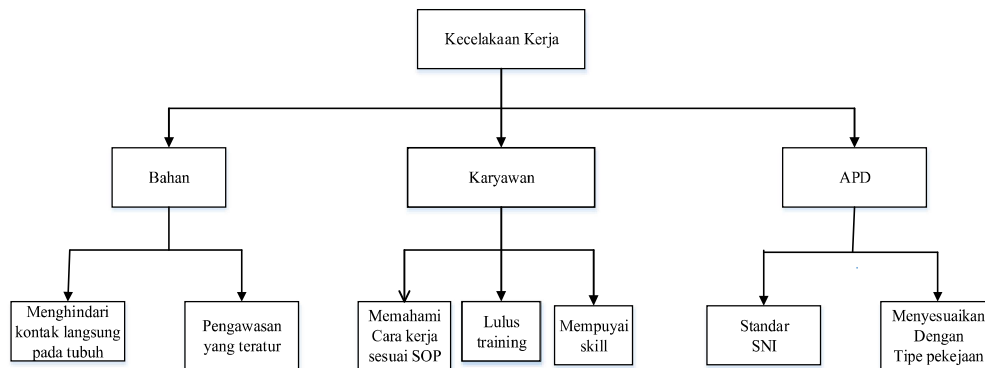
Terdapat empat langkah dalam menyelesaikan persoalan dengan analisis logis eskplisit yaitu penyusunan hirarki, penilaian setiap tingkat hirarki dan alternatif, penetapan prioritas dan konsistensi logis (Marimin,2013:194)

1. Penyusunan hirarki

Penyusunan hirarki dilakukan dengan cara mengidentifikasi pengetahuan atau informasi yang sedang diamati, yang dimulai dengan permasalahan yang kompleks diuraikan menjadi elemen pokok dan elemen pokok

diuraikan ke dalam bagian lainnya dan seterusnya secara hirarki (Marimin, 2013;194).

Dalam kajian evaluasi *elektroplating* di PT Metal Batam, susunan terdiri dari sasaran, kriteria dan alternatif. Diagram mempresentasikan keputusan untuk meminimasi kecelakaan kerja dengan menggunakan *Analytical Hierarchy Process*



Gambar 2. 14 Contoh Struktur hierarki dalam AHP

2. Penilaian setiap tingkat hierarki

Penilaian setiap tingkat hierarki dinilai melalui perbandingan berpasangan. Skala satu sampai sembilan adalah skala terbaik dalam mengekspresikan pendapat. Skala atau sampai sembilan ditetapkan sebagai pertimbangan dalam membandingkan pasangan elemen di setiap tingkat hierarki terhadap satu elemen yang berada di tingkat atasnya (Marimin, 2013:195).

Tabel 2. 1 Nilai kualitatif dari skala perbandingan saaty

Nilai	Keterangan
1	Kedua elemen sangat penting
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting ketimbang yang lain
5	Elemen yang satu sangat penting ketimbang lainnya
7	Elemen yang satu jelas lebih penting ketimbang lainnya
9	Elemen yang satu mutlak lebih penting ketimbang lainnya
2,4,6,8	Nilai diantara 2 pertimbangan yang berdekatan

Perbandingan berpasangan ini dilakukan dalam sebuah matriks. Matriks merupakan tabel untuk membandingkan elemen satu dengan elemen lain terhadap suatu kriteria yang ditentukan. Matriks memberi kerangka untuk menguji konsisten, membuat segala perbandingan yang mungkin dan menganalisis kepekaan prioritas menyeluruh terhadap perubahan dalam pertimbangan. Matriks secara unik menggambarkan prioritas mendominasi dan didominasi antara satu elemen dengan elemen lainnya (Marimin,2013:196).

3. Penentuan prioritas

Tingkat hierarki perlu dilakukan perbandingan berpasangan untuk menentukan prioritas. Sepasang elemen dibanding berdasarkan kriteria tertentu dan menimbang intensitas preferensi antar elemen. Hubungan antar elemen dari setiap tingkatan hierarki ditetapkan dengan membandingkan elemenn itu dalam pasangan (Marimin,2013:196).

Elemen pada tingkat tinggi tersebut berfungsi sebagai suatu kriteria dan disebut sifat (*property*). Hasil dari proses pembedaan ini adalah suatu prioritas atau relatif pentingnya elemen terhadap setiap sifat. Perbandingan berpasangan diulang lagi untuk semua elemen dalam tiap tingkat. Langkah

terahir adalah memberikan bobot setiap vektor dengan prioritas sifatnya. Proses perbandingan berpasangan dimulai pada puncak hierarki (*goal*) yang akan digunakan untuk melakukan perbandingan pertama dan mengambil elemen-elemen yang akan dibandingkan (Marimin,2013:97).

Tabel 2. 2Matrik perbandingan kriteria

Goal	K1	K2	K3
K1			
K2			
K3			

Dalam matriks dibandingkan elemen K1 kolom vertikal dengan K1, K2, K3 dan seterusnya yang terdapat di baris horizontal yang dihubungkan dengan tingkat tepat di atasnya (*goal*). Susunan pertanyaan harus mencerminkan tata hubungan yang tepat antara elemen di suatu tingkat dengan sebuah elemen yang ada pada tingkat atasnya (Marimin,2013:197). Nilai perbandingan relatif kemudian diolah untuk menentukan peringkat relatif dari seluruh alternatif . setiap tingkat hirarki baik kuantitatif dan kualitatif dapat dibandingkan sesuai dengan *judgement* yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas .dihitung dengan matrik atau melalui penyelesaian persamaan matematika (Marimin,2013:198).

4. Konsistensi logis

Semua elemen dikelompokkan secara logis dan diperingkatkan secara konsisten tinggi diperlukan dalam persoalan pengambilan keputusan, agar hasil keputusannya akurat (Marimin, 2013:198)

Konsistensi sampai batas tertentu dalam menentukan prioritas perlu untuk memperoleh hasil. *Analytical hierarchy process* mengukur konsistensi menyeluruh dari berbagai pertimbangan melalui suatu rasio konsistensi. Nilai rasio konsistensi 10% atau kurang . jika lebih dari 10% , penilaiannya masih acak dan perlu diperbaiki (Marimin,2013:198).

2.5 Penelitian Terdahulu

Berikut ini merupakan penelitian terdahulu, yaitu antara lain sebagai berikut :

1) Nurul miaratiska dan R. Azizah (2015)

Penelitian dengan judul “ HUBUNGAN PAPARAN NIKEL DENGAN MENGGUNAKAN KESEHATAN KULIT PADA PEKERJA INDUSTRI RUMAH TANGGA PELAPISAN LOGAM DI KABUPATEN SIDOARJO”

Peneliti bertujuan untuk mengetahui hubungan paparan nikel dengan menggunakan kesehata kulit pada pekerja industri rumah tangga pelapisan logam. Proses pembilasan logam menghasilkan luberan air pembilas yang mengandung nikel dan mengalir menuju selokan sehingga menjadi salah satu pencemar limbah cair yang mencemari lingkungan. Pemeriksaan kadar nikel limbah cair bak pembilas diketagui rata-ratanya sebesar 10,815 mg/l da limbah cair yang mengalir yang mengalir di selokan sebesar 4,24 mg/l. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kadar nikel limbah cair industri rumah tangga pelapisan logam karya mandiri tidak sesuai dengan baku mutu yang telah ditetapkan oleh keputusan Gubernur Jawa Timur No.72 Tahun 2013 tentang baku mutu limbah cair bagi industri atau kegiatan usaha lainnya di jawa timur yaitu sebesar 1 mg/l. Terdapat hubungan gangguan kesehatan kulit pada

pekerja industri rumah tangga pelapisan logam Karya Mandiri dengan keluhan berupa gatal 7 orang, kulit merah 2 orang, kulit terasa perih 2 orang, dan kulit mengelupas 1 orang. Tanda kelainan gangguan kesehatan kulit terbanyak yang diidentifikasi yaitu berupa *papul* sebanyak 7 orang. Pekerja di industri rumah tangga pelapisan logam karya mandiri mengalami gangguan kesehatan kulit berupa rasa gatal, merah, perih, dan mengelupas serta diidentifikasi adanya tanda klinis yang berupa *parpul*, *eritema*, dan *likenisifikasi*. Pekerja di industri pelapisan logam Aji Batara Perkasa Mandiri tidak mengalami gangguan kesehatan kulit dan juga tidak ditemukan adanya tanda klinis gangguan kesehatan kulit. Kontak langsung kulit dengan limbah cair yang mengandung nikel cenderung menyebabkan terjadinya gangguan kesehatan kulit pada pekerja.

2) (Bhakti, Dewi, & Sujoso, 2016)

Penelitian dengan judul “ PAJANAN KROMIUM (Cr) dan GANGGUAN FAAL PARU PEKERJA di INDUSTRI ELEKTROPLATING VILLA CHROME KABUPATEN JEMBER (*EXPOSURE CHROMIUM (Cr) and LUNG FUNCTION DISORDERS OF EORKERS IN VILLA CHROME ELECROPLATING INDUSTRY JEMBER*)”

Peneliti bertujuan untuk mengetahui pajanan kromium (Cr) dan gangguan faal paru pekerja di industri *elektroplating* villa chrome kabupaten Jember. Dari hasil penelitian sebagian besar pekerja tersebut berumur 21-30 tahun, seluruh pekerja memiliki lama paparan selama 8 jam per hari, sebagian pekerja memiliki masa kerja <5 tahun, sebagian besar pekerja memiliki kebiasaan

merokok dengan dominasi kategori perokok ringan, sebagian besar pekerja memiliki kebiasaan menggunakan alat pelindung diri (APD) yang sesuai untuk industri bahan kimia yaitu masker gas. Rata-rata suhu lingkungan kerja dikategorikan suhu yang tinggi dan rata-rata kelembapan udara dikategori kelembapan udara normal. Kadar chromium (Cr) di udara masih berada dalam nilai ambang batas (NAB). Semakin bertambah umur dan masa kerja, pekerja cenderung mengalami gangguan faal paru sedangkan lama paparan yang diperoleh data homogen, terbiasa tidaknya merokok, dan terbiasa atau tidaknya menggunakan alat pelindung diri (APD), terdapat beberapa responden yang mengalami gangguan faal paru, tidak didapatkan kecenderungan gangguan faal paru pada pekerja, faktor lingkungan kerja berupa suhu dan kelembapan udara diperoleh data homogen sehingga tidak didapatkan kecenderungan gangguan faal paru pada pekerja, dan pekerja dengan paparan kromium (Cr) tinggi cenderung lebih banyak mengalami gangguan faal paru.

3. (Rafiah Maharani, Bintari Triana, 2017)

Penelitian dengan judul “ PROMOSI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) TERHADAP PENINGKATAN PENGETAHUAN DAN SIKAP TENTANG PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI (APD) DI LABORATORIUM PADA SISWA DI SMK KIMIA TUNAS HARAPAN JAKARTA TIMUR”

Peneliti bertujuan untuk mengetahui pengaruh promosi keselamatan dan kesehatan kerja (k3) terhadap peningkatan pengetahuan dan sikap tentang penggunaan alat pelindung diri (APD) di laboratorium pada siswa di smk

kimia tunas harapan jakrta timur. Dari hasil penelitian sebagian besar responden memiliki jenis kelamin responden perempuan sebanyak 61 siswa (61%), dan sebagian besar responden berumur 16 tahun sebanyak 53 siswa (53%). Pengetahuan siswa pada saat sebelum promosi k3 yang terdapat 25 siswa (25%) yang memiliki pengetahuan baik. Sesudah promosi k3 terjadi peningkatan dimana siswa memiliki pengetahuan baik sebanyak 95 siswa (95%). Sebelum promosi k3 siswa yang memiliki sikap positif yaitu sebanyak 40 siswa (40%) sesudah promosi k3 terjadi peningkatan dimana siswa memiliki sikap positif sebanyak 56 siswa (56%). Dari hasil penelitian ini terdapat hubungan promosi keselamatan dan kesehatan kerja dengan pengetahuan dan sikap siswa tentang penggunaan APD di labolatorium kimia SMK kimia tunas harapan.

4. (Sofian Piri., 2012)

Penelitian berjudul “ PENGARUH KESEHATAN, PELATIHAN DAN PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI TERHADAP KECELAKAAN KERJA PADA PEKERJA KONSTRUKSI DI KOTA TOMOHON”

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh kesehatan, pelatihan dan penggunaan APD terhadap kecelakaan kerja pada pekerja konstruksi di kota tomohon. Dari hasil penelitian ini bahwa semakin tinggi faktor kesehatan akan menurunkan faktor kecelakaan kerja pada pekerja konstruksi, Semakin tinggi faktor pelatihan akan menurunkan faktor kecelakaan kerja pada pekerja konstruksi, semakin tinggi faktor pengguna alat pelindung diri akan menurunkan faktor kecelakaan kerja pada pekerja konstruksi. Secara

bersama-sama faktor kesehatan, pelatihan dan penguasaan alat pelindung diri mempengaruhi faktor kecelakaan kerja, dimana semakin meningkatnya nilai faktor tersebut nilai faktor kecelakaan semakin menurun.

5. Roni Prasetyo (2016)

Penelitian berjudul “ANALISIS SYSTEM SANKSI (*PUNISHMENT*) TERHADAP UPAYA PERLINDUNGAN HUKUM PEKERJA/BURUH ATAS KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) DI PT. MENCAST OFFSHORE AND MARINE”

Penelitian bertujuan untuk mengetahui tentang analisis system sanksi (*punishment*) terhadap upaya perlindungan hukum pekerja/buruh atas keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di PT. Mencast Offshore and Marine. Dari hasil uji korelasi dalam penelitian ini digunakan untuk menguji keeratan atau derajat kekuatan hubungan linear dari suatu variabel dengan variabel lainnya menggunakan metode *pearson correlation*. Dua atau lebih variabel dikatakan memiliki hubungan atau korelasi jika nilai hitung koefisien $> 0,5$ atau memiliki nilai signifikansi $< 0,05$. Dari uji korelasi didapatkan kekuatan hubungan antara sistem sanksi (*punishment*) dan perlindungan buruh ditempat kerja memiliki hubungan yang rendah karena nilai signifikasinya $> 0,05$. Dari analisis pengaruh didapatkan adanya pengaruh yang lemah antara kemampuan undang-undang keselamatan kerja untuk melindungi pekerja/buruh ditempat kerja, ini dibuktikan nilai koefisien data $< 0,5$.

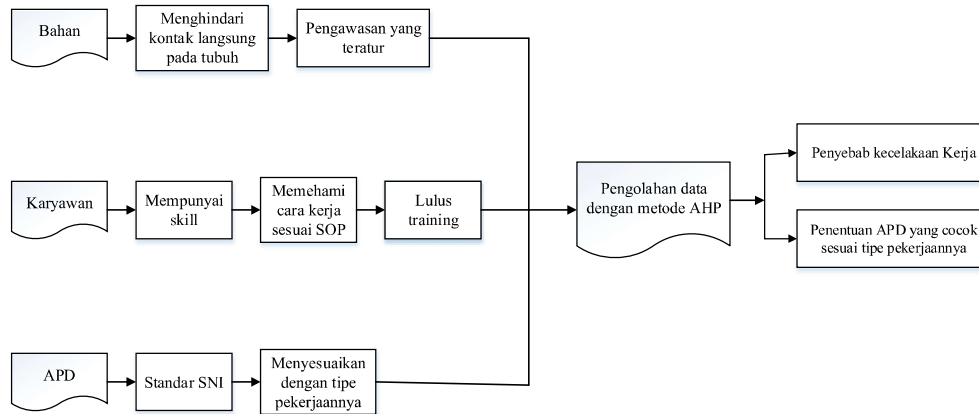
6. (Susilo Winansis dan Gempur Santoso, 2016)

Penelitian berjudul “ANALISIS PENGGUNAN ALAT PELINDUNG DIRI (APD) TERHADAP TINGKAT KECELAKAAN KERJA (STUDI KASUS: PT. PAL INDONESIA)”

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan alat pelindung diri (APD) terhadap tingkat kecelakaan kerja . Dari hasil penelitian ini bahwa pkerja yang tidak menggunakan APD dan juga pernah mengalami kecelakaan kerja sebanyak 4 orang (9%), kemudian yang tidak mengalami kecelakaan sebanyak 6 orang (14%). Selanjutnya pekerja yang dalam kategori menggunakan APD yang pernah mengalami kecelakaan kerja 7 orang (16%) dan yang tidak pernah mengalami kecelakaan kerja sebanyak 27 orang (77%). Berdasarkan dari table distribusi silang tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan APD terhadap tingkat kecelakaan kerja sangat rendah di bengkel fabrikasi lambung divisi kapal niaga. PT PAL indonesia merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi perkapalan dalam pelaksanaan kegiatan produksinya, keselamatan dan kesehatan kerja merupakan hal yang vital bagi setiap para pekerja maka perlu diukur respon penggunaan APD terhadap tingkat kecelakaan kerja dan dari hasil penelitian tersbut diperoleh hasil sebagai berikut bahwa berdasarkan dari analisis *crosstabulation* dapat disimpulkan bahwa pekerja yang menggunakan APD lebih banyak tidak mengalami kecelakaan kerja daripada pekerja yang tidak menggunakan APD di bengkel fabrikasi lambung divisi kapal niaga.

2.6 Kerangka Berpikir

Kerangka pemikiran pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

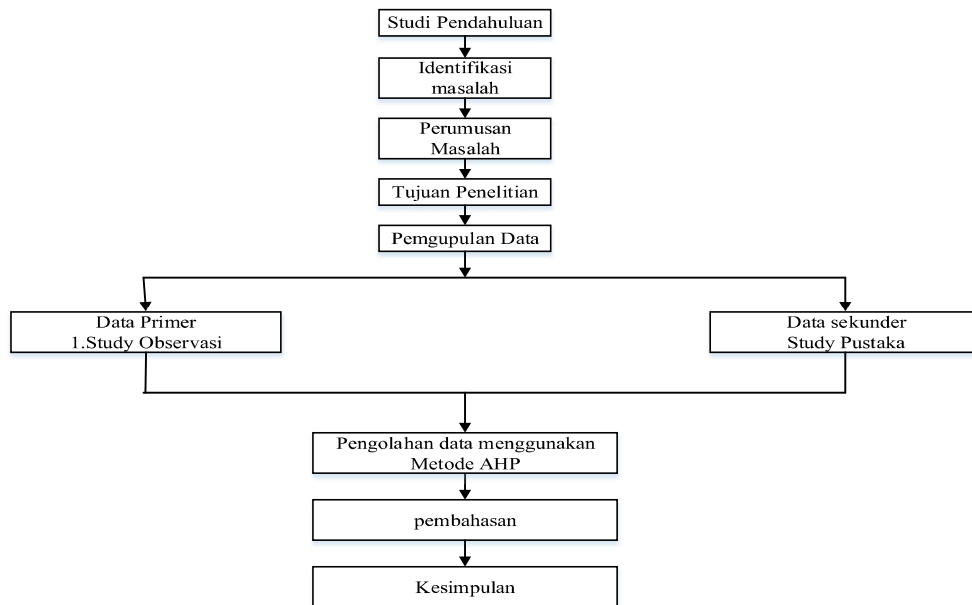


Gambar 2.15 Kerangka Pemikiran

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini digambarkan dalam diagram alir yang ditunjukkan pada gambar 3.1. berikut ini :



Gambar 3. 1 Desain Metode Penelitian Masalah

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan peneliti menjelaskan tentang latar belakang masalah seperti pengertian *elektroplating* dan menjelaskan penyebab-penyebab kecelakaan kerja pada elektroplating secara umumnya.

2. Identifikasai Masalah

Tahap awal dalam mengidentifikasi masalah yaitu banyak terjadi kecelakaan kerja pada proses *elektroplating* di PT Metal Batam.

3. Permusan Masalah

Tahap ini peneliti merumuskan masalah yaitu identifikasi APD yang sesuai pada proses *elektroplating* dan faktor resiko pekerjaan *elektroplating* di PT Metal Batam

4. Tujuan Penelitian

Tahap ini menjelaskan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui APD yang cocok pada proses *elektroplating* dan memngetahui resiko kerja yang mempengaruhi kecelakaan dan kesehatan karyawan PT Metal Batam

5. Pengumpulan data

Pada tahap ini , penulis mencari dan mengumpulkan refrensi yang diambil dari berbagi buku, jurnal, dan sebagainya untuk mendukung penelitian ini yang berhubungan dengan topik penelitian.

6. Pengolahan data menggunakan metode AHP

Pada tahap ini, penulis telah mendapat data dari hasil pengumpulan yang kemudia di olah menggunakan metode AHP

7. Analisis dan pembahasan

Pada tahap ini dilakukan analisi dan pembahasan dengan membandingkan hasil yang didapatkan menggunakan metode AHP dengan hasil sebelumnya dari perusahaan.

8. Kesimpulan dan saran

Pada tahap ini, memperhatikan tujuan yang dicapai dan memberikan saran perbaikan yang mungkin dilakukan untuk penelitian selanjutnya.

3.2 Operasional Variabel

3.2.1 Variabel Independen

Variabel dalam pemilihan penyebab kecelakaan pada proses elektroplating sebagai berikut :

1. Variabel bahan/material

Bahan/ material adalah zat atau benda yang dari mana sesuatu dapat dibuat darinya, atau barang yang dibutuhkan membuat sesuatu.

2. Variabel karyawan/pekerja

Karyawan/pekerja adalah orang yang bekerja di suatu lembaga seperti perusahaan dengan mendapat kan gaji (upah)

3. Variabel alat pelindung diri (APD)

Alat pelindung diri (APD) adalah kelengkapan yang wajib digunakan saat bekerja sesuai bahaya dan resiko kerja untuk menjaga keselamatan pekerja itu sendiri dan orang sekelilingnya.

3.2.2 Variabel Dependen

Variabel dependen pada PT Metal Batam adalah kecelakaan kerja.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1. Populasi

Populasi dari penelitian ini adalah 15 orang *staff safety committee* dan karyawan di PT Metal Batam.

3.3.2. Sampel

Sample dari penelitian ini adalah ketua *safety committee* dan karyawan di PT Metal Batam . teknik pengambilan sample menggunakan teknik *nonprobability sampling* dengan pengambilan *judgement sampling*.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

3.4.1. Data Primer

Data primer dari penelitian ini diperoleh melalui hasil observasi langsung ke lapangan untuk mendapatkann data penelitian.

3.4.2. Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari data perusahaan, studi Pustaka dan studi relevan yang digunakan untuk mengetahui penyebab kecelakaan kerja pada *elektroplating*.

3.5 Metode Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode AHP (*Analitical Hierarcihy Process*) dengan pengumpulan data melalui observasi langsung ke lapangan serta studi pustaka. Perhitungan AHP dilakukan dengan menggunakan perhitungan manual dan *software expert choice*. Hasil dari variabel yang diperoleh diteruskan ke dalam bobot/prioritas yang akan digunakan untuk mengetahui penyebab terjadinya kecelakaan kerja.

3.6 lokasi dan Jadwal Penelitian

3.6.1. Lokasi Penelitian

Lokasi dalam pengambilan data yang dibutuhkan dalam penelitian ini dilakukan di PT Metal Batam pada proses *elektroplating*

3.6.2. Jadwal Penelitian

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

Kegiatan Penelitian	Bulan Maret				Bulan April				Bulan Mei				Bulan Juni				Bulan Juli			
	Minggu ke				Minggu ke				Minggu ke				Minggu ke				Minggu ke			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Penentuan tempat dan judul penelitian	■																			
permintaan persetujuan dari perusahaan		■																		
Input judul penelitian			■																	
Penulisan BAB I				■	■	■														
penulisan BAB II							■	■												
Penulisan BAB III								■	■											
Wawancara										■										
Pengumpulan data										■										
Pengolahan data dan penulisan BAB IV											■	■	■	■						
Penulisan BAB V															■	■				
Laporan Penelitian																	■			