

BAB 1: PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi menjadi aspek yang semakin penting dari semua jenis dan proses manufaktur. Kompleksitas dalam menggunakan mesin juga meningkat yang dapat menyebabkan peningkatan risiko dan tingkat cedera. Perubahan dan perbaikan pada mesin menjadi hal yang umum dilakukan oleh setiap industri.⁽¹⁾ Energi merupakan parameter utama untuk peralatan dan fasilitas proses operasi di perusahaan. Energi menjadi parameter yang berguna bagi industri dan kehidupan manusia. Energi akan berbahaya jika kegiatan pemeliharaan atau perbaikan dilakukan pada peralatan atau sistem tempat kerja tanpa mengikuti prosedur yang efektif dan aman. Apabila energi tidak dikendalikan dengan baik maka menyebabkan kerugian seperti cedera dan kerusakan peralatan.⁽²⁾

Penggunaan peralatan atau mesin memerlukan pemanfaatan sumber energi, seperti energi panas, kinetik, mekanis, kimia, potensial, listrik, dan sumber energi lainnya. Penggunaan energi yang dimanfaatkan harus benar-benar dikontrol dan dikendalikan selama proses perbaikan dan pemeliharaan mesin agar tidak terjadi kontak dengan pekerja.⁽³⁾ Penggunaan energi nol harus didorong untuk mengurangi bahaya pada mesin selama proses perbaikan dan pemeliharaan mesin berlangsung. Salah satu prinsip dasar keselamatan mesin menyatakan bahwa ketika akses ke mesin diperlukan, orang yang ingin memasuki area terlarang atau berbahaya harus terlebih dahulu mengisolasi semua sumber energi dan mencegah penyebarannya.⁽²⁾ *Lockout Tagout* dan *Tryout* (LOTOTO) adalah salah satu sistem yang bertujuan untuk mengendalikan energi berbahaya dengan mengembangkan metode pemblokiran untuk

energi yang ada dalam peralatan industri dengan cara penguncian, penandaan, dan pengujian. Prosedur LOTOTO menjadi salah satu upaya pencegahan kecelakaan kerja di industri sebelum kegiatan *maintenance* terhadap mesin dilakukan.⁽¹⁾ LOTOTO merupakan prosedur keselamatan yang diterapkan untuk melindungi pekerja dari energi berbahaya selama kegiatan pemeliharaan atau perbaikan mesin. Secara internasional, LOTOTO diatur oleh standar OSHA 29 CFR 1910.147 di Amerika Serikat yang menetapkan persyaratan kinerja minimum untuk pengendalian energi berbahaya (*Lockout /Tagout*).⁽⁴⁾

Data *International Labour Organization* (ILO) yang dirilis 11 Januari 2024 mencatat 77.708 kasus kecelakaan kerja per 100.000 pekerja secara global. Burundi memiliki tingkat kematian tertinggi (13,8 per 100.000 pekerja), diikuti Mesir (10,7) dan Costa Rica (9,7). Hal ini menunjukkan angka kecelakaan dan kematian akibat kerja di dunia masih tergolong tinggi.⁽⁵⁾ Berdasarkan data BPJS Ketenagakerjaan, jumlah klaim Jaminan Kecelakaan Kerja (JKK) menunjukkan tren peningkatan dari tahun 2019 hingga 2023. Pada tahun 2020, tercatat peningkatan jumlah klaim kasus kecelakaan kerja sebesar 21,3% dibandingkan 2019. Jumlah klaim kembali naik 5,7% pada tahun 2021 dan semakin meningkat pada 2022 dengan peningkatan 27,0%, klaim kasus, kemudian pada tahun 2023 jumlah klaim melonjak hingga 24,3%. Mayoritas klaim JKK berasal dari kecelakaan kerja di lingkungan perusahaan.⁽⁶⁾ Data tersebut menunjukkan angka kecelakaan kerja di Indonesia meningkat setiap tahunnya. Kementerian Ketenagakerjaan menyebutkan bahwa kecelakaan kerja di Indonesia telah mencapai 278.564 kasus dari Januari hingga Agustus 2024.⁽⁷⁾ Angka kecelakaan kerja di wilayah Sumatera Barat dalam periode yang sama tercatat 4.398 kasus dan masih terbilang tinggi.⁽⁷⁾

Salah satu prosedur yang efektif untuk mengurangi dan mencegah terjadinya kecelakaan kerja adalah melalui penerapan prosedur LOTOTO.⁽⁸⁾ Prosedur LOTOTO dilakukan untuk jenis sistem kerja *maintenance* selama proses perbaikan dan perawatan mesin. Prosedur LOTOTO diperlukan dalam pekerjaan industri umum seperti servis dan pemeliharaan mesin dan peralatan dapat menyebabkan cedera pada karyawan karena pengaktifan yang tidak terduga atau pelepasan energi yang tersimpan. Aktivitas pekerjaan yang dilakukan seperti memasang, menyiapkan, menyetel, memeriksa, memodifikasi, dan memelihara atau menyervis mesin.⁽⁹⁾ Pekerjaan seperti memperbaiki sirkuit listrik, membersihkan atau melumasi mesin dengan komponen yang bergerak atau membersihkan sistem mesin yang macet membutuhkan prosedur LOTOTO sebelum pekerjaan tersebut dilakukan.⁽¹⁰⁾

Prosedur LOTOTO yang harus dilakukan yaitu dimulai dari tahapan mengisolasi sumber energi, tahapan penguncian, penandaan atau pelabelan, dan pelepasan penguncian. Prosedur tersebut harus dilakukan berurutan sesuai standar perusahaan.⁽¹¹⁾ Kegagalan mengembangkan dan mengikuti prosedur pengendalian energi, termasuk penguncian dan penandaan sebelum bekerja pada mesin atau peralatan merupakan penyebab utama cedera serius dan kematian bagi pekerja di California.⁽¹²⁾ Angka kematian akibat pelanggaran LOTO di Amerika Serikat menunjukkan terjadinya peningkatan sekitar 30,24% dalam jumlah kematian akibat pelanggaran LOTO dari tahun 2021 hingga tahun 2022.⁽²⁾

Penelitian yang dilakukan oleh Karimi *et al.* (2018) mengungkapkan bahwa kematian terkait LOTO terjadi salah satunya karena kekurangan yang ditemukan dalam penerapan prosedur program LOTO tersebut meliputi program yang tidak lengkap seperti ditemukan langkah-langkah yang hilang dalam prosedur umum yang seharusnya wajib dilakukan secara berurutan, pekerja tidak membaca informasi, dan

kecenderungan untuk menggunakan metode alternatif penguncian tanpa penilaian risiko yang tepat. Penelitian Hanafi & Sholihah (2017) menyatakan bahwa ada perbedaan kecelakaan kerja sebelum dan sesudah penggunaan alat LOTO pada mekanik alat berat. peralatan LOTO terbukti efektif dalam mencegah dan mengurangi angka kecelakaan kerja pada mekanik alat berat. Berdasarkan hasil observasi penelitian sebelum dan sesudah penggunaan perangkat LOTO pada mekanik, terjadi perbedaan jumlah kasus kecelakaan kerja, setelah menggunakan perangkat LOTO, kecelakaan kerja menjadi berkurang. Kecelakaan tidak terjadi karena saat mesin terkunci menggunakan LOTO, tidak ada energi untuk menggerakkan alat berat saat diperbaiki atau diservis secara mekanis, terutama untuk mekanik yang berada di bawah alat berat.⁽¹³⁾

Penelitian yang dilakukan oleh Chinniah & Poisson (2015) mengamati prosedur penguncian (*lockout*) yang diterapkan pada mesin di 8 pabrik penggergajian kayu yang melihat bagaimana pekerja yang terlibat dalam perbaikan, pemeliharaan atau kegiatan membuka kemacetan di dalam atau di sekitar zona berbahaya mesin menunjukkan bahwa langkah-langkah penting dalam prosedur penguncian dihilangkan selama proses kerja. Beberapa intervensi dilakukan tanpa prosedur penguncian yang membuat pekerja terpapar bahaya dan keselamatan pekerja sangat bergantung pada prosedur penguncian yang benar.⁽¹⁴⁾ Penelitian yang dilakukan oleh Reardon *et al.* (2015) pada sektor pertambangan mengungkapkan sebagian besar kematian disebabkan oleh korban yang bersentuhan dengan benda atau mesin dan paling sering terjadi saat korban sedang melakukan perawatan atau perbaikan pada peralatan, membersihkan, atau menyingkirkan sumbatan. Faktor yang paling sering menyebabkan insiden kematian ini adalah kegagalan untuk menonaktifkan yaitu dengan prosedur mengunci (*lockout*) dan menandai (*tagout*) pada peralatan dengan

benar, pelanggaran prosedur kerja, peralatan keselamatan yang hilang atau tidak memadai, dan kegagalan untuk memblokir peralatan dengan benar.⁽¹⁵⁾ Penelitian oleh Kim *et al.* (2021) pada industri manufaktur menyatakan bahwa pekerjaan nonrutin seperti pemeliharaan dan perbaikan kemacetan mesin menyumbang 56,5% dari kecelakaan kerja hal tersebut juga disebabkan oleh karyawan tidak sepenuhnya mematuhi aturan keselamatan dasar, seperti tidak mematikan daya atau menggunakan *lockout tagout* (LOTO) selama pekerjaan berlangsung.

PT Semen Padang adalah perusahaan industri semen pertama di Asia Tenggara yang telah didirikan sejak 18 Maret 1910 yang berlokasi di Jl. Raya Indarung, Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat dengan kapasitas pabrik 8,9 juta ton per tahun.⁽¹⁶⁾ Terdapat tiga bagian produksi utama dalam pengolahan semen di PT Semen Padang yaitu *raw mill*, *kiln*, dan *cement mill*. *Raw mill* berfungsi dalam proses *mixing*, *grinding*, dan *drying raw material*. *Kiln* merupakan tempat terjadinya *primary prixing*, terjadinya reaksi sintesa (pembentukan unsur semen). *Kiln* adalah tungku pembakaran besar yang digunakan untuk memanaskan bahan baku semen, seperti batu kapur, tanah liat, dan bahan lainnya, dengan suhu tinggi (1400°C). Proses ini menghasilkan klinker, yaitu material yang merupakan komponen utama dalam pembuatan semen. *Cement mill* berfungsi sebagai tempat proses penggilingan akhir semen. Fungsi utama *cement mill* adalah mengubah *klinker* yang merupakan bahan setengah jadi yang dihasilkan dari proses pembakaran bahan baku di *kiln* menjadi produk semen yang halus dan siap digunakan. Proses dalam *cement mill* melibatkan penggilingan *klinker* bersama dengan bahan tambahan seperti gipsum dan bahan aditif lainnya yang diperlukan untuk mencapai sifat fisik dan kimia tertentu dari semen tersebut.⁽¹⁷⁾

Raw mill merupakan tempat terjadinya proses pencampuran, penggilingan, pengeringan, dan transportasi pada bahan baku seperti *limestone*, *pozzolan*, *iron sand*,

dan *clay* dalam memproduksi semen. Penggilingan bahan baku menjadi *raw mix* pada *raw mill* memerlukan energi yang signifikan. *Raw mill* PT Semen Padang sering melakukan *shut down cleaning* untuk proses *maintenance* mesin dibandingkan bagian produksi lainnya seperti *kiln* dan *cement mill*, hal tersebut dikarenakan proses kerja mesin dan peralatan pada bagian *raw mill* merupakan bagian dari proses produksi utama yang memiliki aktivitas paling berat dibandingkan dengan bagian proses pengolahan semen lainnya dan sering mengalami gangguan pada mesin sehingga sering dilakukan kegiatan pemeliharaan atau perbaikan.⁽¹⁸⁾ Hal ini menyebabkan area *raw mill* PT Semen Padang memiliki beberapa temuan potensi bahaya yang berhubungan dengan pengendalian energi dan sistem isolasi sumber energi *lockout*, *tagout*, dan *tryout* (LOTOTO) dan beresiko terhadap terjadinya kecelakaan kerja.

Temuan risiko dan bahaya yang dapat ditemukan di area kerja *raw mill* PT Semen Padang di antaranya yaitu terjepit, tertimpa, luka bakar, tersengat arus listrik, ledakan, radiasi panas dan lain sebagainya.⁽¹⁹⁾ Berbagai macam mesin di area *raw mill* PT Semen Padang memerlukan perawatan dan perbaikan yang dapat menimbulkan bahaya apabila tidak dilakukan dengan sistem pengamanan yang tepat dikarenakan energi yang digunakan oleh mesin-mesin pada area tersebut sangat besar. Keberadaan energi tersebut dapat menimbulkan kecelakaan kerja apabila penggunaannya tidak terkontrol dan terkendali. Salah satu upaya yang dilakukan oleh PT Semen Padang dalam upaya mencegah terjadinya kecelakaan kerja adalah dengan diterbitkannya instruksi kerja terkait prosedur *Lockout Tagout* dan *Tryout* (LOTOTO) sebagai upaya pengendalian energi dan pencegahan kecelakaan kerja. Pelaksanaan LOTOTO dan pengisolasian energi tersebut dilaksanakan oleh penanggung jawab sekaligus sebagai pengawas area di setiap area kerja.⁽²⁰⁾ Pelaksanaan prosedur LOTOTO disesuaikan dengan dokumen instruksi kerja perusahaan yang terdiri dari 5 tahapan prosedur yang

wajib dilakukan oleh petugas pelaksana yang berwenang yaitu tahapan isolasi, tahapan penguncian (*lockout*), tahapan penandaan (*tagout*), tahapan uji coba (*tryout*), tahapan pelepasan penguncian.

Berdasarkan data kasus kecelakaan kerja PT Semen Padang terdapat 1 kasus kecelakaan kerja tahun 2024.⁽²¹⁾ Kecelakaan kerja tersebut merupakan kecelakaan yang berkaitan dengan kegagalan pengisolasian dan pengendalian energi berbahaya sesuai prosedur LOTOTO. Kasus kecelakaan kerja tersebut terjadi pada area *raw mill* pabrik Indarung V di PT Semen Padang yang berhubungan dengan kegagalan pengisolasian sumber energi berbahaya. Terjadi ledakan dan percikan api sesaat ketika pengisian gas nitrogen ke salah satu tabung akumulator saat pemeliharaan mesin di area *raw mill* yang menyebabkan 4 orang pekerja yang mengalami luka bakar. Kejadian tersebut terjadi karena ada *over pressure* pada tabung akumulator sehingga menimbulkan kecelakaan kerja. Hal ini juga menggambarkan adanya hubungan dengan pengendalian energi berbahaya dan penerapan prosedur LOTOTO untuk memastikan bahwa semua sumber energi berbahaya baik itu listrik, mekanik, hidrolik, *pneumatik*, kimia, dan lain sebagainya telah diisolasi sebelum pekerjaan dilakukan dan semua energi yang tersimpan dalam peralatan maupun mesin telah dibuang atau dihilangkan sepenuhnya. Jika tidak diisolasi atau tidak dikendalikan dengan benar, tekanan berlebih dapat menyebabkan kegagalan pada komponen sistem, termasuk risiko kebocoran maupun ledakan yang akhirnya mencederai pekerja.

Prosedur LOTOTO menggunakan perangkat penguncian berupa gembok baru dilakukan sejak tahun 2022 di PT Semen Padang. Pada tahun-tahun sebelumnya PT Semen Padang hanya menggunakan pemasangan *tag* (label) tanpa adanya penguncian dengan gembok khusus di titik isolasi sumber energi. Penerapan prosedur LOTOTO mulai diterapkan pada tahun 2022 bersamaan dengan pembaharuan instruksi kerja

LOTOTO pada tahun 2022 yang memuat prosedur kerja yang wajib dilaksanakan oleh petugas pelaksana yang berwenang. Pada saat observasi awal ditemukan perangkat penguncian (*lockout*) tidak dilengkapi dengan pelabelan (tahapan *tagout*).

Berdasarkan wawancara dengan salah satu kepala urusan bagian pemeliharaan *raw mill* PT Semen Padang juga menyebutkan bahwa sering terjadi cedera ringan dan pernah terjadi kecelakaan kerja di *raw mill* PT Semen Padang pada pekerja mekanik ketika proses *maintenance*.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai “Analisis Implementasi Prosedur *Lockout Tagout* dan *Tryout* Pada Bagian *Raw Mill* PT Semen Padang Tahun 2025”.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, diketahui bahwa prosedur dan sistem LOTOTO di PT Semen Padang mulai diterapkan pada tahun 2022 yang mengacu pada standar instruksi kerja LOTOTO dan pelaksanaannya masih dalam tahap pembiasaan. Selain itu masih ditemukan kasus kecelakaan kerja terkait kegagalan pembuangan energi yang tersimpan pada tahapan isolasi sumber energi dalam penerapan prosedur pengendalian energi berbahaya melalui prosedur *Lockout Tagout* dan *Tryout* (LOTOTO) di PT Semen Padang pada tahun 2024. Jika hal ini terus dibiarkan, tentu dapat menyebabkan peningkatan risiko cedera dan kecelakaan kerja saat proses *maintenance*. Oleh karena itu, rumusan masalah penelitian ini adalah “Bagaimana Implementasi Prosedur *Lockout Tagout* dan *Tryout* Pada Bagian *Raw Mill* PT Semen Padang Tahun 2025 ?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis implementasi prosedur *lockout tagout* dan *tryout* pada bagian *raw mill* PT Semen Padang tahun 2025.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk menganalisis implementasi prosedur *Lockout Tagout* dan *Tryout* pada bagian *raw mill* PT Semen Padang tahun 2025 dari segi aspek *input* yang meliputi kebijakan, sumber daya manusia (*man*), pengalokasian dana (*money*), instruksi kerja (*method*), dan sarana peralatan (*material*) yang diperlukan.
2. Untuk menganalisis implementasi prosedur *Lockout Tagout* dan *Tryout* pada bagian *raw mill* PT Semen Padang tahun 2025 dari segi aspek *process* berdasarkan tahapan setiap prosedur yang meliputi tahapan isolasi sumber energi, tahapan penguncian (*lockout*), tahapan penandaan (*tagout*), tahapan pengujian (*tryout*), dan pelepasan penguncian.
3. Untuk menganalisis implementasi prosedur *Lockout Tagout* dan *Tryout* pada bagian *raw mill* PT Semen Padang tahun 2025 dari segi aspek *output* yaitu terlaksananya implementasi prosedur *Lockout Tagout* dan *Tryout* pada bagian *raw mill* PT Semen Padang tahun 2025 sesuai instruksi kerja *Lockout Tagout Tryout* (LOTOTO) PT Semen Padang dan standar pengendalian energi berbahaya (*Lockout /Tagout*) OSHA 29 CFR 1910.147.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi pada pengembangan teori dan literatur terkait implementasi prosedur *lockout tagout* dan *tryout* dalam konteks pencegahan kecelakaan kerja di industri manufaktur, khususnya di sektor semen. Penelitian ini dapat menambah wawasan tentang sistem LOTOTO sebagai bagian dari manajemen keselamatan kerja.

1.4.2 Manfaat Akademis

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan referensi yang komprehensif dan aplikatif bagi mahasiswa, peneliti, dan akademisi yang mendalami bidang keselamatan dan kesehatan kerja (K3) khususnya terkait implementasi sistem *lockout tagout* dan *tryout* sebagai upaya pencegahan kecelakaan kerja. Penelitian ini dapat menjadi bahan referensi dalam studi pengembangan serupa baik untuk menganalisis implementasi LOTOTO di sektor lain maupun untuk mengeksplorasi metode baru dalam manajemen keselamatan kerja di tempat kerja.

1.4.3 Manfaat Praktis

1. Bagi PT Semen Padang

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan rekomendasi yang aplikatif untuk meningkatkan implementasi sistem *lockout tagout* dan *tryout* di PT Semen Padang, sehingga dapat meminimalkan risiko kecelakaan kerja yang terkait dengan perawatan dan pengoperasian mesin. Penelitian ini juga dapat membantu perusahaan dalam mengidentifikasi kelemahan atau hambatan dalam penerapan sistem *lockout tagout* dan *tryout* (LOTOTO) saat ini serta menyediakan solusi untuk meningkatkan efektivitas penerapannya. Dengan demikian, hasil penelitian

ini diharapkan mendukung upaya PT Semen Padang dalam menciptakan lingkungan kerja yang lebih aman, meningkatkan kepatuhan terhadap regulasi K3, serta mendukung produktivitas operasional.

2. Bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat

Temuan dalam penelitian ini diharapkan dapat menjadi tambahan referensi bagi Fakultas Kesehatan Masyarakat khususnya dalam bidang keselamatan dan kesehatan kerja (K3), khususnya terkait implementasi sistem *lockout tagout* dan *tryout* dalam dunia industri sebagai upaya pencegahan kecelakaan kerja.

3. Bagi Mahasiswa

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan mengenai penerapan sistem keselamatan kerja, khususnya terkait sistem *lockout tagout* dan *tryout* dalam industri manufaktur seperti PT Semen Padang. Penelitian ini dapat menjadi referensi yang relevan untuk memahami bagaimana teori K3 diterapkan dalam situasi nyata sekaligus menjadi inspirasi untuk penelitian serupa di masa depan.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana implementasi prosedur *Lockout Tagout* dan *Tryout* (LOTOTO) pada bagian *raw mill* PT Semen. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga Juni 2025. Fokus penelitian ini ditinjau dari komponen *input*, *process*, dan *output* dari implementasi prosedur LOTOTO. Pemilihan informan dalam penelitian ini dilakukan secara *purposive sampling* yaitu sesuai dengan kebutuhan penelitian. Jumlah informan dalam penelitian ini adalah 10 orang informan. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari informan penelitian, yaitu empat orang petugas yang berwenang dalam pelaksanaan sistem LOTOTO, dua orang kepala urusan

pemeliharaan bagian *raw mill* PT Semen Padang, satu orang teknisi listrik, satu orang kepala seksi keselamatan kerja, satu orang staf keselamatan kerja (pemegang program), dan satu orang *safety inspector*. Data sekunder diperoleh dari telaah dokumen berupa dokumen instruksi kerja LOTOTO serta dokumen terkait. Data yang telah terkumpul dianalisis dengan menggunakan teknik analisis triangulasi sumber serta triangulasi metode. Hasil penelitian ini disajikan dalam bentuk transkrip wawancara, tabel, dan narasi.

