

Identifikasi Human Error Pada Proyek Konstruksi dan Perancangan Layout menggunakan Sign System Visual

Identification of Human Errors in Construction Projects and Layout Designs using the Visual Sign System

Dinda Okta Dwiyantri Ridwan Gucci^{1*}, Muhammad Adi Sukma Nalendra²

¹ Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Batam
Komplek Vitka City, Jl. Gajah Mada, Tiban Ayu, Batam
Email: dinda@iteba.ac.id

² Jurusan Desain Komunikasi Visual, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Batam
Komplek Vitka City, Jl. Gajah Mada, Tiban Ayu, Batam
Email: adisukma@iteba.ac.id

ABSTRAK

Human error merupakan terjadinya kesalahan atau kegagalan dalam menyelesaikan suatu tugas pekerjaan sehingga menimbulkan gangguan terhadap jadwal operasi atau mengakibatkan kerusakan benda dan peralatan. Penelitian ini menggunakan dua metode identifikasi human error meliputi SHERPA dan HEART. kemudian, kajian ini melakukan perancangan layout sign system visual yang akan diletakan di lokasi human error terbesar. Perancangan layout ini menggunakan standar safety sign yaitu BS-ISO 3864:2011. BS-ISO 3864:2011 menetapkan standar internasional untuk tanda dan tanda keselamatan di tempat kerja dan fasilitas umum. Human error yang terjadi adalah operator memiliki alur kerja yang tidak searah sehingga alur kerja operator bolak-balik/berputar-putar, operator tidak memperhatikan bentuk batu yang diambil sehingga ukuran batu menjadi berbeda-beda, melakukan pemeriksaan terhadap ketebalan rumput yang diambil, jika tebal maka tanah bagian bawah rumput dapat di bersihkan terlebih dahulu. Implikasi pada kajian ini Apabila manusia dapat menjaga keselamatannya maka bahaya sebenarnya dapat di hindari oleh manusia dengan cara yang lebih waspada terhadap apapun yang ada di sekitar mereka sebelum bahaya itu terjadi.

Kata Kunci: *Human Error, SHERPA, HEART, Sign system Visual*

ABSTRACT

Human error is the occurrence of errors or failures in completing a work task, causing disruption to the operating schedule or resulting in damage to objects and equipment. This study uses two methods of human error identification including SHERPA and HEART. Then, this study designs a visual sign system layout that will be placed at the location of the largest human error. This layout design uses the safety sign standard, namely BS-ISO 3864:2011. BS-ISO 3864:2011 establishes the international standard for safety signs and markings in the workplace and public facilities. Human error that occurs is that the operator has a workflow that is not in the same direction so that the operator's workflow goes back and forth, the operator does not pay attention to the shape of the stone taken so that the size of the stone is different, checks the thickness of the grass taken, if it is thick then the ground under the grass can be cleaned first. The implication of this study is that if humans can maintain their safety, then humans can actually avoid danger by being more alert to whatever is around them before the danger occurs.

Keywords: *Human Error, SHERPA, HEART, Signs system Visual*

Pendahuluan

Kehidupan manusia di dunia ini tidak terlepas dari adanya bahaya yang mengancam. Hal ini membuat setiap manusia seharusnya Pada zaman sekarang ini, manusia dituntut untuk selalu bekerja demi menjalani kelangsungan hidup di muka bumi

ini. Namun hal itu memberikan dampak yang buruk bagi kinerja pekerja.hal ini membuat pekerja. Hal ini tidak memperhatikan kenyamanan pekerja dalam bekerja. Pekerja memerlukan waktu istirahat yang cukup untuk melanjutkan kembali pekerjaannya. Hal ini membuat timbulnya *human error*.

Human error adalah terjadinya kesalahan dalam menyelesaikan suatu tugas atau pekerjaan yang spesifik yang dapat menimbulkan gangguan terhadap jadwal operasi atau mengakibatkan kerusakan benda dan peralatan (Dhillon, 2007). Sehingga *human error* inilah yang akan mengakibatkan kecelakaan kerja bagi pekerja. Kecelakaan kerja merupakan kejadian saat pekerja sedang bekerja yang menyebabkan terjadinya luka atau gangguan kesehatan (Apriyan, 2017). Besarnya potensi kecelakaan dan penyakit kerja tersebut tergantung dari jenis produksi, teknologi yang terpakai, bahan yang di gunakan, tataruang dan lingkungan bangunan serta kualitas manajemen dan tenaga-tenaga pelaksana. (Rawis, 2016). Tidak semua lingkungan kerja sudah terhindar dari bahaya. Pekerja harus dapat menyadari potensi-potensi bahaya agar selamat dalam melakukan pekerjaannya. Hal ini diatur dalam Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, bahwa “setiap orang memiliki kesempatan untuk dilindungi dalam melakukan pekerjaan. Hal ini tentunya berguna untuk kesejahteraan dan meningkatkan produksi serta produktivitas nasional”.

Bahaya dapat terjadi dimanapun dan kapanpun, tidak terkecuali ketika manusia sedang bekerja di lingkungan kerja. Bahaya dapat terjadi dimanapun manusia berada tidak terkecuali pada lingkungan kerja. Lokasi lingkungan kerja yang dapat menjadi ancaman bagi para pekerja akan membuat pekerja menjadi tidak nyaman dalam bekerja.

Untuk itu, perlu adanya usaha pencegahan terjadinya kecelakaan kerja dengan cara mengatasi permasalahan yang ada yaitu permasalahan *human error* pada pekerja. Penelitian ini dilakukan pada proyek *jogging track* di Batam. Penelitian ini akan menggunakan dua metode identifikasi *human error* yaitu *Systematic Human Error Reduction and Prediction Approach (SHERPA)* dan *Human Error Assesment and Reduction Technique (HEART)*. Metode *SHERPA* adalah salah satu metode kualitatif untuk menganalisa *human error* dengan menggunakan task level dasar sebagai inputnya.

Metode *Human Error Assesment and Reduction Technique (HEART)* digunakan untuk melihat faktor-faktor apa saja yang dominan menjadi penyebab terjadinya sebuah error dengan mengesampingkan penyebab-penyebab yang lebih kecil (Alatas, 2017).

Kemudian dari pada itu, kedua metode ini ditambahkan dengan perancangan *layout signsystem* visual yang akan diletakan di lokasi *human error* terbesar. Perancangan *layout* ini menggunakan standar *safety sign* yaitu BS-ISO 3864:2011. BS-ISO 3864:2011 menetapkan standar internasional untuk tanda dan tanda keselamatan di tempat kerja

dan fasilitas umum. Dengan digunakannya dua metode dan sebuah perancangan *layout* tersebut diharapkan dapat mengatasi permasalahan *human error* yang ada pada proyek konstruksi.

Metode Penelitian

SHERPA dan *HEART*

SHERPA merupakan metode kualitatif yang berguna dalam menganalisa tentang *human error* (Alatas, 2017). Adapun Langkah-langkah dalam penerapan metode *SHERPA* yaitu: Langkah I yaitu Hierarchical Task Analysis (HTA) Langkah II yaitu Human Error Identification (HEI), Langkah III yaitu Konsekuensi Analisis, Langkah IV yaitu Analisis Ordinal Probabilitas, Langkah V yaitu Analisis Strategi. Kemudian metode kedua adalah *HEART* merupakan metode yang dapat digunakan dalam melihat faktor besar apa saja yang dapat mengakibatkan kegagalan dalam pekerjaan (Alatas, 2017).

BS ISO 3864-1

ISO (Organisasi Internasional untuk Standardisasi) adalah federasi badan standar nasional (badan anggota ISO) di seluruh dunia. Pekerjaan mempersiapkan Standar Internasional biasanya dilakukan melalui komite teknis ISO. ISO 3864 terdiri dari bagian berikut, di bawah judul umum Simbol grafis — Warna keselamatan dan tanda keselamatan Direktorat Pengawasan Norma K3, (2017):

- Bagian 1: Prinsip desain untuk tanda keselamatan dan tanda keselamatan
- Bagian 2: Prinsip desain untuk label keamanan produk
- Bagian 3: Prinsip desain untuk simbol grafis untuk digunakan dalam rambu keselamatan
- Bagian 4: Sifat kolorimetri dan fotometrik dari bahan tanda keselamatan

Berikut ini merupakan langkah-langkah dalam penelitian hingga mendapatkan hasil yaitu:

1. Studi Literatur

Mempelajari konsep-konsep *human error* pada saat bekerja

2. Observasi

Melakukan observasi langsung dan melihat potensi bahaya dan melakukan wawancara awal pada pekerja tentang *human error*

3. Identifikasi potensi bahaya

Melakukan identifikasi potensi bahaya pada lingkungan pekerja

4. Pengumpulan Data

Berikut ini merupakan data-data yang dikumpulkan yaitu:

Data Primer:

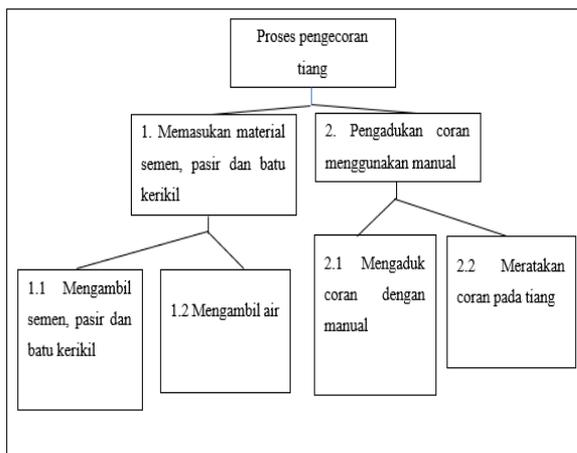
1. Proses kerja
 Data Sekunder:
 1. Data jumlah operator
 2. Deskripsi pekerjaan
5. **Pengolahan Data**
 Berikut ini merupakan tahapan dalam pengolahan data yaitu:
 1. Menghitung besarnya nilai *Assesed Effect (AE)*
 2. Menghitung nilai *Human Error Probability (HEP)*
6. **Analisis Hasil**
 Berikut ini merupakan tahapan-tahapan dalam menganalisis hasil penelitian:
 1. Analisa *Ordinal Probabilitas*
 2. Analisa *General Task Type (AE)*
 3. Analisa Perhitungan Nilai *Human Error Probabilitas (HP)*
7. **Perancangan *Layout Signsistem Visual***
 Perancangan *Layout Signsistem Visual* berdasarkan ISO 3864. ISO 3864 menetapkan standar internasional untuk tanda dan tanda keselamatan di tempat kerja dan fasilitas umum.
8. **Analisis dan Pembahasan**
 Analisis dan pembahasan dilakukan untuk mempelajari lebih lanjut mengenai hasil yang diperoleh dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan sebelumnya. analisis ini selanjutnya dihubungkan menggunakan teori yang telah ada.

Hasil dan Pembahasan

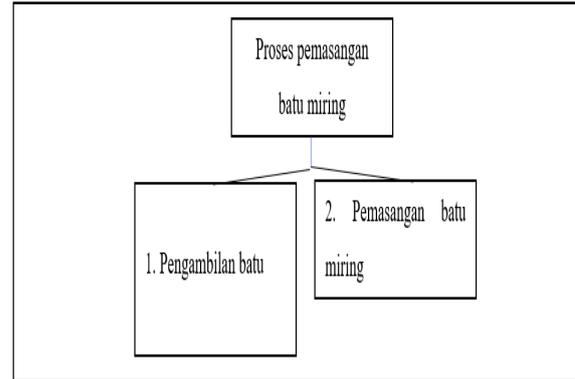
Berikut ini merupakan hasil dan pembahasan yaitu:

1. Hierartical Task Analysis (HTA)

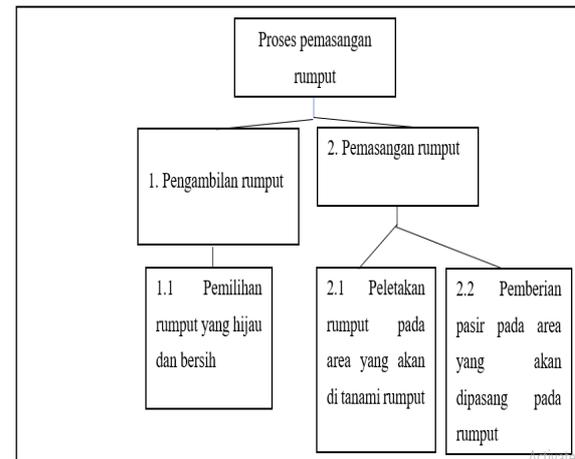
Berikut ini merupakan alur proses dalam pembangunan proyek konstruksi:



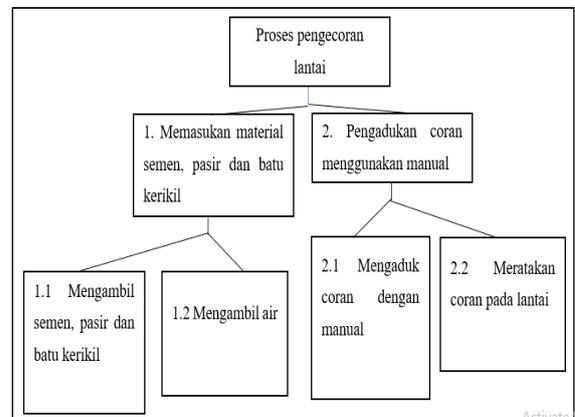
Gambar 1. HTA pada pengecoran tiang



Gambar 2. HTA pada pemasangan batu miring



Gambar 3. HTA pada pemasangan rumput



Gambar 4. HTA pada pengecoran lantai

Setelah dilakukan pengolahan pada HTA maka selanjutnya dilakukan pengolahan human error menggunakan metode SHERPA. Berikut ini merupakan tahapan pengolahannya yaitu:

1. Human Error identification (HEI)
 Pada tahapan ini dilakukan identifikasi human error menggunakan tabel SHERPA error mode.

2. Konsekuensi analisis

Tabel 1. Konsekuensi Analisis Proses Pengecoran Tiang

No. Task	Mode Error	Deskripsi Error
1.1	Operator memiliki alur kerja yang tidak searah sehingga alur kerja operator bolak-balik/berputar-putar	A3
1.2	Operator memiliki alur kerja yang tidak searah sehingga alur kerja operator bolak-balik/berputar-putar	A3
2.1	Operator memiliki alur kerja yang tidak searah sehingga alur kerja operator bolak-balik/berputar-putar	A3
2.2	Operator memiliki alur kerja yang tidak searah sehingga alur kerja operator bolak-balik/berputar-putar	A3
1.1	Operator memiliki alur kerja yang tidak searah sehingga alur kerja operator bolak-balik/berputar-putar	A3
1.2	Operator memiliki alur kerja yang tidak searah sehingga alur kerja operator bolak-balik/berputar-putar	A3

Tabel 2 Konsekuensi Analisis Proses Pemasangan

No. Task	Mode Error	Deskripsi Error
1.1	Operator memiliki alur kerja yang tidak searah sehingga alur kerja operator bolak-balik/berputar-putar	A3
2.1	Operator tidak memeriksa ketebalan rumput	C1
2.2	Operator memiliki alur kerja yang tidak searah sehingga alur kerja operator bolak-balik/berputar-putar	A3

Batu Miring

No. Task	Mode Error	Deskripsi Error
1	Operator memiliki alur kerja yang tidak searah sehingga alur kerja operator bolak-balik/berputar-putar	C1
2	Operator tidak memperhatikan bentuk batu yang diambil sehingga ukuran batu menjadi berbeda-beda	A3

Tabel 3 Konsekuensi Analisis Proses Pemasangan Batu Miring

Tabel 4. Konsekuensi Analisis Proses Pemasangan Rumput

3. Analisis Ordinal Probabilitas

Tabel 5. Probabilitas Proses Pengecoran Tiang

No. Task	Probabilitas
1.1	High
1.2	High
2.1	High
2.2	High

Tabel 6. Probabilitas Proses Pemasangan Batu Miring

No. Task	Probabilitas
1	High
2	Low

Tabel 7. Probabilitas Proses Pemasangan Rumput

No. Task	Probabilitas
1.1	High
2.1	Low
2.2	High

Tabel 8. Probabilitas Proses Pengecoran Lantai

No. Task	Probabilitas
1.1	High
1.2	High
2.1	High
2.2	High

4. Analisis Strategi

Tabel 9. Analisis Strategi Proses Pemasangan Batu

No. Task	Solusi Perbaikan
1	Melakukan perbaikan stasiun kerja agar alur kerja tidak bolak balik atau berputar-putar
2	Melakukan pemeriksaan terlebih dahulu pada ukuran batu yang diambil, jika batu lebih besar maka dapat di pahat terlebih dahulu

Miring



Tabel 10. Analisis Strategi Proses Pemasangan Rumput

Tabel 11. Analisis Strategi Proses Pengecoran Lantai

No. Task	Solusi Perbaikan
1.1	Melakukan perbaikan stasiun kerja agar alur kerja tidak bolak balik atau berputar-putar
1.2	Melakukan perbaikan stasiun kerja agar alur kerja tidak bolak balik atau berputar-putar
2.1	Melakukan perbaikan stasiun kerja agar alur kerja tidak bolak balik atau berputar-putar
2.2	Melakukan perbaikan stasiun kerja agar alur kerja tidak bolak balik atau berputar-putar

5. Metode Data Metode HEART

Berdasarkan hasil dari perhitungan menggunakan metode HEART berikut ini adalah rekapitulasi hasil perhitungan pada Tabel 12 yaitu:

Tabel 12. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Metode HEART

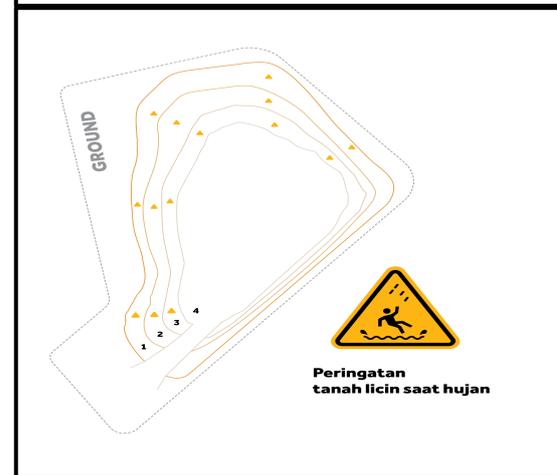
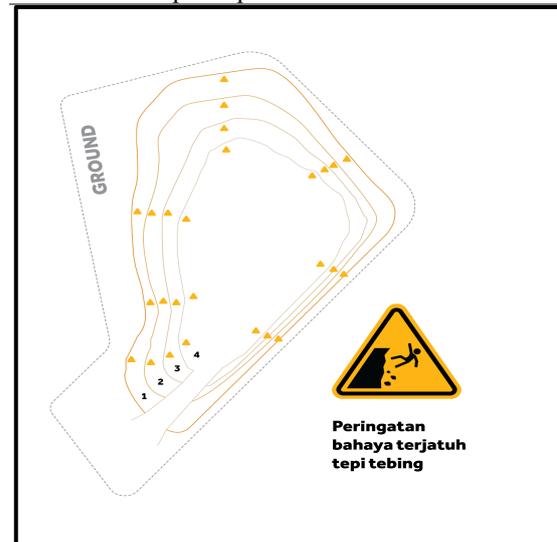
No. Task	Pengecoran Tiang (HEP)	Pemasangan Batu Miring (HEP)	Pemasangan Rumput (HEP)	Pengecoran Lantai (HEP)
1.	-	30.25	-	-
2.	-	8.47	-	-
1.1	30.25	-	30.25	30.25
1.2	30.25	-	-	30.25
2.1	30.25	-	8.47	30.25
2.2	30.25	-	30.25	30.25

Perancangan Layout Lokasi Signsystem Visual Berdasarkan BS-ISO 3864:2011

Berikut ini merupakan layout yang telah dirancang yaitu:

*(Tanda Panah Berwarna Kuning Sebagai Penempatan Signsystem pada beberapa titik bahaya proyek konstruksi)

No. Task	Solusi Perbaikan
1.1	Melakukan perbaikan stasiun kerja agar alur kerja tidak bolak balik atau berputar-putar
2.1	Melakukan pemeriksaan terhadap ketebalan rumput yang diambil, jika tebal maka tanah bagian bawah rumput dapat di bersihkan terlebih dahulu
2.2	Melakukan perbaikan stasiun kerja agar alur kerja tidak bolak balik atau berputar-putar





Gambar 6. Perancangan *Layout* Lokasi *Signsystem Visual* Berdasarkan BS-ISO 3864:2011

Analisis Hasil

Secara keseluruhan nilai yang tertinggi adalah 30,25 pada setiap proses yang terjadi. Hal ini dikarenakan operator memiliki alur kerja yang tidak searah sehingga alur kerja operator bolak-balik/berputar-putar yaitu operator harus melewati stasiun pengambilan air terlebih dahulu ketika operator akan menuju stasiun kerja, kemudian stasiun pengecoran dibuat sangat jauh dari stasiun pengambilan air. Alur kerja yang tidak searah akan membuat operator lebih sering kehilangan fokus seperti ketika operator yang seharusnya mengambil air untuk mengecor menjadi mengobrol dengan pekerja lain yang kemudian menghilangkan fokusnya dengan menuju kembali stasiun pengecoran tanpa mengambil air.

Hal lain yang membuat operator juga sering mengalami *human error* adalah terdapat tambahan tugas lain yang tidak masuk kedalam deskripsi tugas yang seharusnya seperti pengambilan rumput ke tempat budidaya rumput yang tempatnya sekitar 3 km dari proyek, pemasangan rangka tiang besi, semua ini dapat memecah fokus pekerja sehingga dengan mudah melakukan kesalahan dalam bekerja. Kesalahan dalam bekerja dapat terjadi kapanpun dan dimanapun. Solusi yang didapati adalah melakukan

perancangan perbaikan stasiun kerja agar alur kerja tidak bolak balik atau berputar-putar.

Berdasarkan hasil dari perancangan *layout signsystem* yang dibuat menggunakan standar BS-ISO 3864:2011. Dihasilkan 4 *signsystem visual* larangan terjatuh, tergelincir, reruntuhan, dilarang naik ketika hujan. Hal ini dikarenakan operator yang sedang bekerja memerlukan informasi untuk mengingatkan terkait potensi bahaya serta mengantisipasi terjadinya kecelakaan kerja. Kondisi *jogging track* yang tinggi dari permukaan tanah membuat para pekerja akan merasa kesulitan dalam melakukan pembangunan jika tidak diinformasikan dengan tepat melalui *signsystem visual*.

Kecelakaan kerja yang dapat terjadi yaitu tergelincir, terjatuh dari ketinggian, terkena reruntuhan. Hal ini juga akan lebih fatal dilakukan ketika hujan sedang berlangsung. Maka dari itu *signsystem visual* dibuat mengikuti potensi bahaya yang ada dilokasi pembangunan proyek *jogging track*. *Signsystem visual* ini juga tetap akan digunakan ketika proyek telah selesai, guna pengunjung yang juga harus mematuhi rambu-rambu keselamatan jika ingin menaiki kawasan *jogging track*.

Kesimpulan

Human error yang terjadi adalah Operator memiliki alur kerja yang tidak searah sehingga alur kerja operator bolak-balik/berputar-putar, operator tidak memperhatikan bentuk batu yang diambil sehingga ukuran batu menjadi berbeda-beda, melakukan pemeriksaan terhadap ketebalan rumput yang diambil, jika tebal maka tanah bagian bawah rumput dapat di bersihkan terlebih dahulu.

Secara keseluruhan nilai HEP yang sangat tinggi adalah 30,25 pada setiap proses yang terjadi. Hal ini dikarenakan operator memiliki alur kerja yang tidak searah sehingga alur kerja operator bolak-balik/berputar-putar. Alur kerja yang tidak searah akan membuat operator lebih sering kehilangan fokus. hal lain yang membuat operator juga sering mengalami *human error* adalah terdapat tambahan tugas lain yang tidak masuk kedalam deskripsi tugas yang seharusnya, hal ini dapat memecah fokus pekerja sehingga dengan mudah melakukan kesalahan dalam bekerja. Kesalahan dalam bekerja dapat terjadi kapanpun dan dimanapun. Solusi yang didapati adalah melakukan perancangan perbaikan stasiun kerja agar alur kerja tidak bolak balik atau berputar-putar.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih diucapkan kepada orang tua penulis yang sudah melakukan yang terbaik dalam mendukung kami. Terimakasih kepada penulis 1 dan penulis 2 yang telah meluangkan waktu dan kesempatan dalam pembuatan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Alatas, H A. (2017). Identifikasi Human Error Pada Proses Produksi Cassava Chips Dengan Menggunakan Metode Sherpa Dan Heart Di Pt. Indofood Fritolay Makmur. *Jurnal Pasti*. Volume XI (No. 1), Halaman 98-110.
- Apriyan, J. Setiawan, H. Dan Evrianto, W.I (2017). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Pada Proyek Bangunan Gedung Dengan Metode Fmea. *Jurnal Muara*. Volume. 1 (No. 1) (ISSN 2579-6402), Halaman 116.
- Dhillon, B. (2007). *Human Reliability and Error in Transportation Systems*. London: Springer-Verlag.
- Direktorat Pengawasan Norma K3. (2017). Himpunan Peraturan Perundang-Undangan Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
- Rawis, T.D (2016). Perencanaan Biaya Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Konstruksi Bangunan (Studi Kasus: Sekolah St.Ursula Kotamobagu). *Jurnal Sipil Statistik*. Volume. 4. (No. 4) (ISSN 2337-6732), halaman 243-244.