

TUGAS AKHIR

**STUDI PARAMETER PENGUKURAN KINERJA
SMKK PADA PROYEK KONSTRUKSI MENGGUNAKAN
METODE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)**

**STUDY OF PERFORMANCE MEASUREMENT APPLICATION
PARAMETERS SMKK ON CONSTRUCTION PROJECTS USING
THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) METHOD**

**ANDI SAVITRI RESKIANA
D011 17 1011**



**PROGRAM SARJANA DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

2021

LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)

**STUDI PARAMETER PENGUKURAN KINERJA SMKK PADA PROYEK
KONSTRUKSI MENGGUNAKAN METODE ANALYTIC HERACHY PROCESS
(AHP)**

Disusun dan diajukan oleh:

ANDI SAVITRI RESKIANA

D011 17 1011

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin pada tanggal 2 November 2021 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

menyetujui,

Pembimbing Utama,

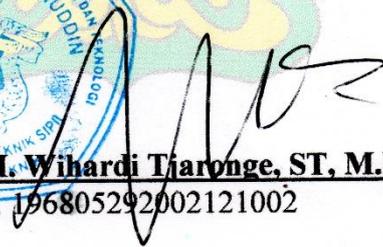
Pembimbing Pendamping,



Dr. M. Asad Abdurrahman, ST, M.Eng.PM
NIP. 197303061998021001

Dr. Rosmariyani Arifuddin, ST, MT
NIP. 197305301998022001

Ketua Program Studi,



Prof. Dr. H. M. Wihardi Tjaronge, ST, M.Eng
Nip. 196805292002121002

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini, nama Andi Savitri Reskiana, dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "Studi Parameter Pengukuran Kinerja SMK Pada Proyek Konstruksi Menggunakan Metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)*", adalah karya ilmiah penulis sendiri, dan belum pernah digunakan untuk mendapatkan gelar apapun dan dimanapun.

Karya ilmiah ini sepenuhnya milik penulis dan semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Makassar, September 2021

Yang membuat pernyataan,



Andi Savitri Reskiana

NIM: D011 17 1011

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Tuhan yang maha Esa, atas berkat rahmat dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "**Studi Parameter Pengukuran Kinerja SMKK Pada Proyek Konstruksi Menggunakan Metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)***" sebagai salah satu syarat yang diajukan untuk menyelesaikan studi pada fakultas Teknik Departemen Teknik Sipil Universitas Hasanuddin. Tugas Akhir ini disusun berdasarkan hasil penelitian di lapangan dan data yang didapatkan dari Proyek Pembangunan Trans Studio Mall New Development, Makassar.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bimbingan, petunjuk dan perhatian dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Bapak Dr.Ir. H. Muhammad Arsyad Thaha, MT.**, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
2. **Bapak Prof.Dr.H.M Wihardi Tjaronge ST., M. Eng** selaku Ketua Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
3. **Bapak Dr. M. Asad Abdurrahman, ST, M.Eng.PM.** selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan mulai dari awal penelitian hingga selesainya penulisan ini.

4. **Ibu Dr. Rosmariyani Arifuddin, St, MT** selaku dosen pembimbing II, yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis.
5. **Ibu Evi Aprianti,ST,PhD** selaku dosen yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan support,arahan,dan motivasi mulai dari awal penulisan Tugas Akhir ini hingga selesai.
6. Seluruh dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
7. Seluruh staff dan karyawan Jurusan Teknik Sipil, staff dan karyawan Fakultas Teknik serta staff Laboratorium dan asisten Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Yang teristimewa penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua yang tercinta, yaitu ayahanda **A. Sainal** dan ibunda **Andi Nur Alam** serta saudara-saudara saya atas doa, serta kasih sayang yang tiada hentinya, dan segala dukungan selama ini, baik spiritual maupun material, serta seluruh keluarga besar atas dukungan dan doa yang telah diberikan.
2. Kepada sahabat seperjuangan **Sri Wahyuni, Irfan, Indah, Uci, Jijim, Asti.** yang selalu menemani, mendengarkan, dan memberi semangat dalam menyelesaikan studi di Universitas Hasanuddin.
3. Kepada teman CBF 2019 **Angga** dan **Iklhazul**, yang selalu menyemangati, dan membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

4. Kepada Angkatan TEKNIK SIPIL 2017 dan saudara-saudari PLASTIS 2018 yang selama ini mulai dari maba sampai di detik-detik terakhir menjadi mahasiswa senantiasa telah memberikan pelajaran hidup bagi saya pribadi selama menjadi mahasiswa.
5. Yang terakhir, saya ingin berterima kasih kepada diri sendiri, terima kasih telah menjadi insan yang kuat terutama pada penyusunan Tugas Akhir dan dalam proses studi di Universitas Hasanuddin. Terima kasih.

Penulis menyadari bahwa setiap karya buatan manusia tidak akan pernah luput dari kekurangan. Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita dan semoga Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat, khususnya dalam bidang Teknik Sipil

Makassar, September 2021

Penulis

STUDI PARAMETER PENGUKURAN KINERJA SMKK PADA PROYEK KONSTRUKSI MENGGUNAKAN METODE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP)

Andi Savitri Reskiana

Departemen Teknik Sipil
Fakultas Teknik – Universitas Hasanuddin

Dr.M.Asad Abdurrahman,ST,M.Eng.PM

Pembimbing 1
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Jalan Poros Malino Km 6
Gowa, Sulawesi Selatan – Indonesia

Dr. Rosmariyani Arifuddin, ST, MT

Pembimbing 2
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Jalan Poros Malino Km 6
Gowa, Sulawesi Selatan - Indonesia

ABSTRAK

Proses pembangunan proyek konstruksi pada umumnya merupakan kegiatan yang banyak mengandung unsur bahaya. Hal tersebut menyebabkan industri konstruksi memiliki catatan yang buruk dalam hal keselamatan kerja. Hal diatas juga relevan terhadap jumlah kecelakaan kerja yang terjadi pada bidang kosntruksi khususnya pada saat proses pembangunan proyek konstruksi yang terjadi dalam kurun waktu 5 tahun terakhir ini dengan jumlah kasus kecelakaan kerja yang terus bertambah. Upaya meningkatkan efektifitas dalam perlindungan keselamatan kerja dibutuhkan penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) yang diatur pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2021. Dimana dalam peraturan ini secara rinci menjabarkan mengenai alur kelola perusahaan serta pihak konstruksi dalam kegiaiatan proyek konstruksi. Penerapan dari Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi tidak lepas dari sistem Audit yang merupakan penilaian dan pengukuran terhadap pelaksanaan suatu proyek. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana tingkat signifikasi dan serta menunjukkan variabel yang paling berpengaruh terhadap kinerja SMKK pada proyek konstruksi. Dengan menggunakan Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dengan software Mic. Excel dan Expert choice. Didapatkan hasil dari penelitian yaitu variabel -variabel dalam pengukuran kinerja SMKK terdiri dari Pembangunan dan pemeliharaan komitmen, Pembuatan dan pendokumentasian rencana K3, Pengendalian perancangan dan peninjaun kontrak, Pengendalian dokumen, Pembelian dan Pelaporan perbaikan, Pengumpulan dan penggunaan data, Pemeriksaan SMK2 yang mana variabel yang berpengaruh besar terhadap pelaksanaan proyek dengan kinerja SMKK adalah variabel keamanan kerja berdasarkan SMKK. Tingkat signifikasi setiap kriteria variabel utama pada pengukuran kinerja SMKK saling berkaitan satu sama lain yang terdiri dari perencanaan, pelaksanaan, monitoring, dan tindak lanjut.

Kata Kunci : *SMKK, AHP*

ABSTRACT

The construction process of construction projects is generally an activity that contains many elements of danger. This has led to the construction industry having a poor record in terms of job safety. The above is also relevant to the number of work accidents that occur in the construction field, especially during the construction process of construction projects that occurred in the last 5 years with the number of cases of work accidents that continue to grow. Efforts to increase effectiveness in occupational safety protection are needed to implement the Construction Safety Management System (SMKK) stipulated in the Regulation of the Minister of Public Works and Public Housing No. 10 of 2021. Where in this regulation in detail describes the flow of company management and construction parties in the excitement of construction projects. The application of the Construction Safety Management System cannot be separated from the Audit system which is an assessment and measurement of the implementation of a project. This study aims to find out the extent of the level of signification and also show the variables that most affect the performance of SMKK on construction projects. Using the Analytic Hierarchy Process (AHP) method with Mic software. Excel and Expert choice. Obtained results from research, namely variables in smkk performance measurement consists of development and maintenance of commitments, creation and documenting of K3 plans, Control of design and contract reviewers, document control, purchase and reporting improvements, collection and use of data, SMK2 examination where variables that have a large impact on the implementation of projects with SMKK performance are job security variables based on SMKK. . The degree of signification of each key variable criterion on SMKK performance measurements is related to each other consisting of planning, implementation, monitoring, and follow-up.

Keywords: SMKK, AHP

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian.....	5
E. Batasan Masalah	5
F. Sistematika Penulisan	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Proyek Konstruksi	8
B. Kecelakaan Kerja	10
C. Sistem Manajemen Keselamatan Kerja (SMKK)	16
D. Analytical Hierarchy Process (AHP)	22
E. Expert Choice.....	25
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	26
A. Lokasi Penelitian	26
B. Jenis Penelitian	26
C. Populasi dan Sampel	27
D. Diagram Alir Penelitian.....	30
E. Operasionalisasi Variabel.....	32
F. Sumber Data	34
G. Teknik pengumpulan data	35

H. Metode Analisis Data	36
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	41
A. Profil Umum Pengisi Kuisisioner	41
B. Analisa Data.....	45
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	60
A. Kesimpulan	60
B. Saran	61
DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik Kecelakaan Kerja Proyek Konstruksi	1
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	26
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian	31
Gambar 4. 1 Jabatan Responden	43
Gambar 4. 2 Pendidikan Responden	44
Gambar 4. 3 Diagram Hirarki AHP	46

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Variabel Penelitian.....	32
Tabel 3. 2 Skala Perbandingan Dengan Metode AHP	37
Tabel 3. 3 <i>Random Consistency Index (RI)</i>	39
Tabel 4. 1 Profil Umum Responden.....	41
Tabel 4. 2 Profil Umum Responden.....	42
Tabel 4. 3 Matriks Perbandingan Berpasangan Antar Kriteria Utama	47
Tabel 4. 4 Matriks Perbandingan Berpasangan Tujuan Antar SubKriteria	48
Tabel 4. 5 Matriks Normalisasi Kriteria Utama	51
Tabel 4. 6 Matriks Normalisasi Subkriteria	51
Tabel 4. 7 Matriks Normalisasi Subkriteria	52
Tabel 4. 8 Matriks Normalisasi Sub Kriteria	52
Tabel 4. 9 Bobot Kriteria.....	53
Tabel 4. 10 Bobot Subkriteria	53
Tabel 4. 11 Bobot Subkriteria	54
Tabel 4. 12 Bobot Subkriteria	55
Tabel 4. 13 Nilai Bobot Global Variabel	56
Tabel 4. 14 Nilai Consistensi Ratio (CR) Kriteria	58

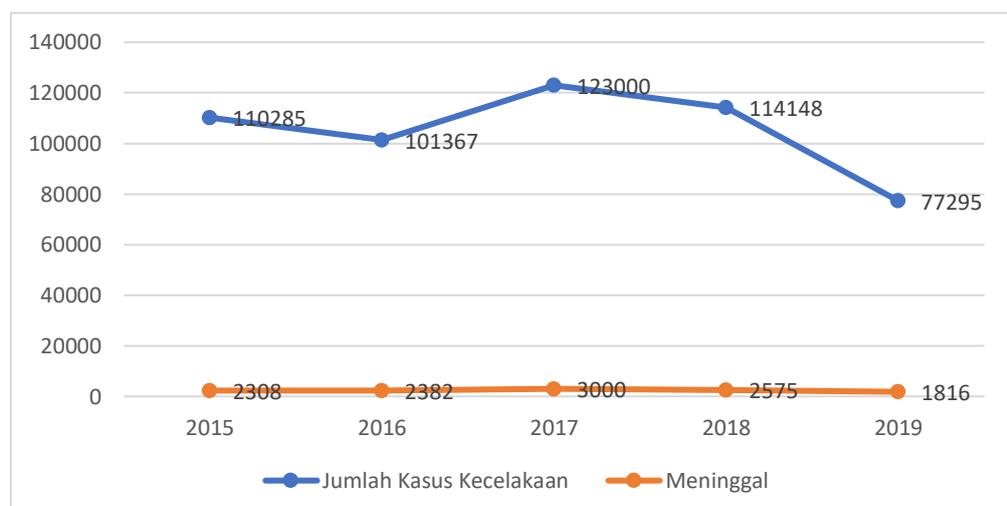
BAB 1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Proses pembangunan proyek konstruksi pada umumnya merupakan kegiatan yang banyak mengandung unsur bahaya. Hal tersebut menyebabkan industri konstruksi memiliki catatan yang buruk dalam hal keselamatan kerja. Situasi dalam lokasi proyek mencerminkan karakter yang keras dan kegiatannya terlihat sangat kompleks serta sulit dilaksanakan sehingga dibutuhkan stamina yang prima dari pekerja yang melaksanakan.

Hal diatas juga relevan terhadap jumlah kecelakaan kerja yang terjadi pada bidang kosntruksi khususnya pada saat proses pembangunan proyek konstruksi yang terjadi dalam kurun waktu 5 tahun terakhir ini dengan jumlah kasus kecelakaan kerja yang terus bertambah seperti yang dapat dilihat pada gambar 1.1 di bawah ini.

Gambar 1. 1 Grafik Kecelakaan Kerja Proyek Konstruksi



Data BPJS Ketenagakerjaan yang disajikan pada gambar diatas memperlihatkan jumlah kecelakaan kerja sejak 5 tahun terakhir (2015-2019). terlihat bahwa pada tahun 2015 terjadi kecelakaan sebanyak 110.285 kali dengan korban meninggal sebanyak 2.308 jiwa. Pada tahun 2016, terjadi kecelakaan sebanyak 101.367 dengan korban meninggal sebanyak 2.382 jiwa. Pada tahun 2017, terjadi kecelakaan sebanyak 123.000 dengan korban meninggal sebanyak 3.000 jiwa. Pada tahun 2018, terjadi kecelakaan sebanyak 114,148 dengan korban meninggal sebanyak 2.575 jiwa. Pada tahun 2019, terjadi kecelakaan sebanyak 77.295 dengan korban meninggal sebanyak 1816 jiwa.

Situasi ini muncul karena kurang maksimal dalam perencanaan serta pelaksanaan dari SMKK. Pemerintah Indonesia melalui menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat baru-baru ini telah mengeluarkan peraturan Nomor 10 Tahun 2021 tentang pedoman sistem manajemen keselamatan konstruksi. Dalam aturan tersebut SMKK (Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi) diwajibkan untuk diterapkan pada saat pelaksanaan konstruksi karena juga merupakan bagian dari perencanaan dan pengendalian proyek (BPSDM PUPR, 2021).

Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) merupakan bagian dari sistem manajemen pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi dalam rangka menjamin terwujudnya Keselamatan Konstruksi. Keselamatan Konstruksi diartikan segala kegiatan keteknikan untuk mendukung Pekerjaan Konstruksi dalam mewujudkan pemenuhan standar

keamanan, keselamatan, kesehatan dan keberlanjutan yang menjamin keselamatan dan kesehatan tenaga kerja keselamatan publik, harta benda, material, peralatan, konstruksi dan lingkungan. SMKK ini mengadopsi ISO 45001:2018 dengan beberapa penyesuaian, khususnya di sektor jasa konstruksi Indonesia pasca-terbitnya Undang-Undang No. 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi. Undang-Undang No. 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi, mengamanatkan pada pasal 3, bahwa tujuan penyelenggaraan jasa konstruksi diantaranya memberikan arah pertumbuhan dan perkembangan Jasa Konstruksi untuk mewujudkan struktur usaha yang kukuh, andal, berdaya saing tinggi, dan hasil Jasa Konstruksi yang berkualitas (BPSDM PUPR, 2021).

Upaya meningkatkan efektifitas dalam perlindungan keselamatan kerja dibutuhkan penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) yang diatur pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 10 Tahun 2021. Dimana dalam peraturan ini secara rinci menjabarkan mengenai alur kelola perusahaan serta pihak konstruksi dalam kegiatan proyek konstruksi. Penerapan dari Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi tidak lepas dari sistem Audit yang merupakan penilaian dan pengukuran terhadap pelaksanaan suatu proyek. Tetapi pada kenyataannya audit penerapan SMKK proyek-proyek konstruksi masih belum terlaksana dengan baik secara menyeluruh. (Manihuruk, 2021).

Berdasarkan masalah di atas, penulis tertarik ingin mengidentifikasi masalah tersebut dengan menuangkannya dalam sebuah tugas akhir dengan judul **“Studi Parameter Pengukuran Kinerja SMKK Pada Proyek Konstruksi Menggunakan Metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP)”**.

B. Rumusan Masalah

Dengan memperhatikan hal yang telah disampaikan pada penjabaran latar belakang, maka penulis merumuskan masalah penelitian ini adalah:

1. Variabel apa saja yang digunakan dalam mengukur kinerja SMKK pada proyek konstruksi?
2. Sejauh mana tingkat signifikansi antar variabel dalam mengukur kinerja SMKK pada proyek konstruksi?
3. Bagaimana pemodelan hubungan antar variabel dalam pengukuran kinerja SMKK?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi variabel yang digunakan dalam mengukur kinerja SMKK pada proyek konstruksi.
2. Menganalisis tingkat signifikansi variabel dalam pengukuran kinerja SMKK pada proyek konstruksi.

3. Untuk mengetahui pemodelan hubungan antar variabel dalam pengukuran kinerja SMKK pada proyek konstruksi.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat berupa :

1. Bermanfaat bagi pihak-pihak dalam proyek konstruksi, dimana diharapkan akan memudahkan pihak yang terkait dalam menerapkan Sistem Manajemen Kesehatan Konstruksi.
2. Sebagai sumber informasi bagi instansi terkait mengenai kinerja penerapan SMKK pada proyek konstruksi.
3. Bermanfaat bagi penulis sebagai pengetahuan dan tambahan ilmu mengenai penerapan Sistem Manajemen Kesehatan Konstruksi.
4. Bahan referensi bagi penelitian selanjutnya yang meneliti hal yang sama di masa mendatang.

E. Batasan Masalah

1. Penelitian ini akan melibatkan para responden yang terlibat di perusahaan konstruksi yakni Manajer Proyek/*Site Manager* dan *Ahli K3*.
2. Variabel pengukuran kinerja SMK3 berdasarkan PM PUPR No.10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen K2.

F. Sistematika Penulisan

Dalam penelitian ini, pembahasan dan penyajian hasil penelitian akan disusun dengan materi sebagai berikut :

BAB 1. PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dikemukakan tentang latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian serta sistematika penulisan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan pengertian dan teori – teori yang mendasari dan berkaitan dengan pembahasan dalam penelitian ini, yang digunakan sebagai pedoman dalam menganalisa masalah. Teori – teori yang digunakan berasal dari literatur – literatur yang ada baik dari perkuliahan maupun sumber lain.

BAB 3. METODE PENELITIAN

Pada bab ini diuraikan perihal jenis penelitian, sumber data, teknik pengumpulan data, prosedur pelaksanaan penelitian , dan penyajian bagan alir penelitian.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini diuraikan hasil dari penelitian yang diperoleh dari pengolahan data menggunakan program *Expert Choice*.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan penutup dari keseluruhan penulisan tugas akhir yang berisi tentang kesimpulan yang disertai dengan saran mengenai penelitian yang telah dilakukan maupun untuk penelitian selanjutnya yang serupa.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

A. Proyek Konstruksi

Proyek dapat diartikan sebagai suatu kegiatan yang berlangsung dalam jangka waktu tertentu dengan dengan alokasi sumber daya terbatas dan dimaksudkan untuk melaksanakan suatu tugas yang digariskan (Soeharto, 1990:1). Menurut D.I Cleland dan Wr.King (1987), proyek adalah gabungan dari berbagai sumber daya yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai suatu sasaran tertentu.

Pengertian proyek menurut beberapa ahli :

1. Suatu proyek merupakan upaya yang mengerahkan sumber daya yang tersedia, yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan penting tertentu serta harus diselesaikan dalam jangka waktu terbatas sesuai dengan kesepakatan. (Dipohusodo, 1995)
2. Dalam pengertian lain, proyek adalah suatu kegiatan yang mempunyai jangka waktu tertentu dengan sumber daya tertentu pula, (1990 dalam hermiati,2007).
3. Nurhayati (2010:4) menjelaskan bahwa sebuah proyek dapat diartikan sebagai upaya atau aktivitas yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan-harapan penting dengan menggunakan anggaran dana serta sumber daya yang tersedia, yang harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu.

Proyek dibagi menjadi beberapa tahapan utama akan dikerjakan selama proyek konstruksi berlangsung antara lain (ervianto,2002):

1. Tahap studi kelayakan tujuan yang diinginkan dari tahap studi kelayakan yaitu sebagai usaha untuk meyakinkan owner proyek bahwa proyek konstruksi yang diusulkan layak untuk dilaksanakan dan baik dari segala aspek misalnya aspek perencanaan dan perancangan, aspek pembiayaan, maupun aspek lingkungan sekitar.
2. Tahap Briefing, tujuan yang diinginkan dari tahap penjelasan yaitu dapat memungkinkan owner proyek untuk menjelaskan fungsi proyek dan biaya yang diizinkan sehingga konsultan pelaksana dapat memprediksi pembiayaan yang tepat sesuai dengan keinginan dari owner.
3. Tahap Perancangan, tujuan yang diinginkan dari tahap perancangan yaitu untuk melengkapi penjelasan proyek, dan penentuan tata letak, metode konstruksi, dan taksiran biaya agar mendapat persetujuan dari kedua pihak yaitu pihak owner proyek dan pihak berwenang yang terlibat untuk mempersiapkan informasi yang dibutuhkan dan mendukung pada saat proyek konstruksi dilakukan berupa gambar rencana, dokumen tender, dan spesifikasi teknis dari proyek konstruksi yang akan dilakukan.
4. Tahap Pelelangan, tujuan yang diinginkan dari tahap pelelangan yaitu untuk memilih kontraktor yang akan digunakan sebagai pelaksana dan

beberapa sub-kontraktor pendukung yang akan melaksanakan konstruksi di lapangan.

5. Tahap Pelaksanaan, tujuan yang diinginkan dari tahap pelaksanaan yaitu untuk mewujudkan bangunan yang diinginkan dan dibutuhkan oleh owner proyek yang telah dirancang oleh konsultan perencana dengan waktu, biaya, dan mutu yang telah ditentukan pada dokumen tender.

Pada setiap tahapan utama pelaksanaan proyek konstruksi memiliki risiko tinggi terutama kecelakaan akibat kerja, hal ini lah yang harus menjadi perhatian bagian setiap pelaksana proyek konstruksi agar mengurangi resiko kecelakaan akibat kerja.

B. Kecelakaaan Kerja

Kecelakaan Kerja adalah suatu kejadian yang tidak dikehendaki dan tidak diduga semula yang dapat menimbulkan korban manusia dan atau harta benda (Permenaker No. 03/MEN/1998). Pengertian lain kecelakaan kerja adalah semua kejadian yang tidak direncanakan yang menyebabkan atau berpotensi menyebabkan cedera, kesakitan, kerusakan atau kerugian lainnya (Standar AS/NZS 4801:2001).

Sedangkan definisi kecelakaan kerja menurut OHSAS 18001:2007 adalah kejadian yang berhubungan dengan pekerjaan yang dapat menyebabkan cedera atau kesakitan (tergantung dari keparahannya) kejadian kematian atau kejadian yang dapat menyebabkan kematian.

Berikut ini beberapa pengertian kecelakaan kerja dari beberapa sumber buku:

1. Menurut Suma'mur (2009), kecelakaan kerja adalah suatu kejadian atau peristiwa yang tidak diinginkan yang merugikan terhadap manusia, merusak harta benda atau kerugian terhadap proses.
2. Menurut Gunawan dan Waluyo (2015), kecelakaan adalah suatu kejadian yang (tidak direncanakan) dan tidak diharapkan yang dapat mengganggu proses produksi/operasi, merusak harta benda/aset, mencederai manusia, atau merusak lingkungan.
3. Menurut Heinrich (1980), kecelakaan kerja atau kecelakaan akibat kerja adalah suatu kejadian yang tidak terencana dan tidak terkendali akibat dari suatu tindakan atau reaksi suatu objek, bahan, orang, atau radiasi yang mengakibatkan cedera atau kemungkinan akibat lainnya.
4. Menurut Reese (2009), kecelakaan kerja merupakan hasil langsung dari tindakan tidak aman dan kondisi tidak aman, yang keduanya dapat dikontrol oleh manajemen. Tindakan tidak aman dan kondisi tidak aman disebut sebagai penyebab langsung (*immediate/primary causes*) kecelakaan karena keduanya adalah penyebab yang jelas / nyata dan secara langsung terlibat pada saat kecelakaan terjadi.
5. Menurut Tjandra (2008), kecelakaan kerja adalah suatu kecelakaan yang terjadi pada saat seseorang melakukan pekerjaan. Kecelakaan kerja merupakan peristiwa yang tidak direncanakan yang disebabkan oleh suatu tindakan yang tidak berhati-hati atau suatu keadaan yang tidak

aman atau kedua-duanya.

B.1 Jenis- Jenis Kecelakaan Kerja

Menurut Bird dan Germain (1990), terdapat tiga jenis kecelakaan kerja, yaitu:

1. Accident, yaitu kejadian yang tidak diinginkan yang menimbulkan kerugian baik bagi manusia maupun terhadap harta benda.
2. Incident, yaitu kejadian yang tidak diinginkan yang belum menimbulkan kerugian.
3. Near miss, yaitu kejadian hampir celaka dengan kata lain kejadian ini hampir menimbulkan kejadian incident ataupun accident.

Berdasarkan lokasi dan waktu, kecelakaan kerja dibagi menjadi empat jenis, yaitu (Sedarmayanti, 2011):

1. Kecelakaan kerja akibat langsung kerja.
2. Kecelakaan pada saat atau waktu kerja.
3. Kecelakaan di perjalanan (dari rumah ke tempat kerja dan sebaliknya, melalui jalan yang wajar).
4. Penyakit akibat kerja.

Berdasarkan tingkatan akibat yang ditimbulkan, kecelakaan kerja dibagi menjadi tiga jenis, yaitu (Suma'mur, 1981):

1. Kecelakaan kerja ringan, yaitu kecelakaan kerja yang perlu pengobatan pada hari itu dan bisa melakukan pekerjaannya kembali atau istirahat < 2 hari. Contoh: terpeleset, tergores, terkena

pecahan beling, terjatuh dan terkilir.

2. Kecelakaan kerja Sedang, yaitu kecelakaan kerja yang memerlukan pengobatan dan perlu istirahat selama > 2 hari. Contoh: terjepit, luka sampai robek, luka bakar.
3. Kecelakaan kerja berat, yaitu kecelakaan kerja yang mengalami amputasi dan kegagalan fungsi tubuh. Contoh: patah tulang.

B.2 Penyebab Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja terjadi karena perilaku personel yang kurang hati-hati atau ceroboh atau bisa juga karena kondisi yang tidak aman, apakah itu berupa fisik, atau pengaruh lingkungan (Widodo, 2015).

Berdasarkan hasil statistik, penyebab kecelakaan kerja 85% disebabkan tindakan yang berbahaya (unsafe act) dan 15% disebabkan oleh kondisi yang berbahaya (unsafe condition). Penjelasan kedua penyebab kecelakaan kerja tersebut adalah sebagai berikut (Ramli, 2010):

1. Kondisi yang berbahaya (unsafe condition) yaitu faktor-faktor lingkungan fisik yang dapat menimbulkan kecelakaan seperti mesin tanpa pengaman, penerangan yang tidak sesuai, Alat Pelindung Diri (APD) tidak efektif, lantai yang berminyak, dan lain-lain.
2. Tindakan yang berbahaya (unsafe act) yaitu perilaku atau kesalahan-kesalahan yang dapat menimbulkan kecelakaan seperti ceroboh, tidak memakai alat pelindung diri, dan lain-lain, hal ini disebabkan oleh gangguan kesehatan, gangguan penglihatan,

penyakit, cemas serta kurangnya pengetahuan dalam proses kerja, cara kerja, dan lain-lain.

Kecelakaan kerja juga bisa disebabkan oleh beberapa faktor sebagai berikut (Rachmawati, 2008):

1. Faktor fisik, yang meliputi penerangan, suhu udara, kelembaban, cepat rambat udara, suara, vibrasi mekanis, radiasi, tekanan udara, dan lain-lain.
2. Faktor kimia, yaitu berupa gas, uap, debu, kabut, awan, cairan, dan benda-benda padat.
3. Faktor biologi, baik dari golongan hewan maupun dari tumbuh-tumbuhan.
4. Faktor fisiologis, seperti konstruksi mesin, sikap, dan cara kerja.
5. Faktor mental-psikologis, yaitu susunan kerja, hubungan di antara pekerja atau dengan pengusaha, pemeliharaan kerja, dan sebagainya.

B.3 Pencegahan Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja dapat dicegah dengan memperhatikan beberapa faktor, antara lain sebagai berikut (Suma'mur, 2009):

a. Faktor Lingkungan

Lingkungan kerja yang memenuhi persyaratan pencegahan kecelakaan kerja, yaitu:

1. Memenuhi syarat aman, meliputi higiene umum, sanitasi, ventilasi udara, pencahayaan dan penerangan di tempat kerja dan pengaturan suhu udara ruang kerja.
2. Memenuhi syarat keselamatan, meliputi kondisi gedung dan tempat kerja yang dapat menjamin keselamatan.
3. Memenuhi penyelenggaraan ketatarumahtangaan, meliputi pengaturan penyimpanan barang, penempatan dan pemasangan mesin, penggunaan tempat dan ruangan.

b. Faktor Mesin dan peralatan kerja

Mesin dan peralatan kerja harus didasarkan pada perencanaan yang baik dengan memperhatikan ketentuan yang berlaku. Perencanaan yang baik terlihat dari baiknya pagar atau tutup pengaman pada bagian-bagian mesin atau perkakas yang bergerak, antara lain bagian yang berputar. Bila pagar atau tutup pengaman telah terpasang, harus diketahui dengan pasti efektif tidaknya pagar atau tutup pengaman tersebut yang dilihat dari bentuk dan ukurannya yang sesuai terhadap mesin atau alat serta perkakas yang terhadapnya keselamatan pekerja dilindungi.

c. Faktor Perlengkapan kerja

Alat pelindung diri merupakan perlengkapan kerja yang harus terpenuhi bagi pekerja. Alat pelindung diri berupa pakaian kerja, kacamata, sarung tangan, yang kesemuanya harus cocok ukurannya sehingga menimbulkan kenyamanan dalam penggunaannya.

d. Faktor manusia

Pencegahan kecelakaan terhadap faktor manusia meliputi peraturan kerja, mempertimbangkan batas kemampuan dan ketrampilan pekerja, meniadakan hal-hal yang mengurangi konsentrasi kerja, menegakkan disiplin kerja, menghindari perbuatan yang mendatangkan kecelakaan serta menghilangkan adanya ketidakcocokan fisik dan mental.

Kecelakaan kerja juga dapat dikurangi, dicegah atau dihindari dengan menerapkan program yang dikenal dengan tri-E atau Triple E, yaitu (Sedarmayanti,2011):

1. Engineering (Teknik). Engineering artinya tindakan pertama adalah melengkapi semua perkakas dan mesin dengan alat pencegah kecelakaan (safety guards) misalnya tombol untuk menghentikan bekerjanya alat/mesin (cut of switches) serta alat lain, agar mereka secara teknis dapat terlindungi.
2. Education (Pendidikan). Education artinya perlu memberikan pendidikan dan latihan kepada para pegawai untuk menanamkan kebiasaan bekerja dan cara kerja yang tepat dalam rangka mencapai keadaan yang aman (safety) semaksimal mungkin.
3. Enforcement (Pelaksanaan). Enforcement artinya tindakan pelaksanaan, yang memberi jaminan bahwa peraturan pengendalian kecelakaan dilaksanakan.

C. Sistem Manajemen Keselamatan Kerja (SMKK)

Keselamatan Konstruksi adalah segala kegiatan keteknikan untuk mendukung Pekerjaan Konstruksi dalam mewujudkan pemenuhan

standar keamanan, keselamatan, kesehatan dan keberlanjutan yang menjamin keselamatan keteknikan konstruksi, keselamatan dan kesehatan tenaga kerja, keselamatan publik dan lingkungan. Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) adalah bagian dari sistem manajemen pelaksanaan pekerjaan konstruksi dalam rangka menjamin terwujudnya “keselamatan konstruksi”, yaitu pemenuhan standar keamanan, keselamatan, kesehatan dan keberlanjutan yang menjamin keselamatan keteknikan konstruksi, keselamatan dan kesehatan tenaga kerja, keselamatan publik dan lingkungan (Permen PUPR No 10 Tahun 2021).

Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) sesuai Permen PUPR No.10 Tahun 2021 terdiri dari 6 bab, yaitu: 1. Umum 2. Standar K4 (1. Umum 2.Rancangan Konseptual SMKK 3. Elemen SMKK 4. Penerapan SMKK 5. Unit Keselamatan Konstruksi 6. Risiko Keselamatan Konstruksi) 3. Biaya Penerapan SMKK 4. Pembinaan dan Pengawasan 5. Peralihan 6. Penutup.

Terdapat beberapa tahapan dalam pelaksanaan Keselamatan Konstruksi sesuai dengan Permen PUPR No.10 tahun 2021 diantaranya:

- a. Tahap Pengkajian dan perencanaan. Di tahap ini, pengguna perlu menyusun Rancangan Konseptual SMKK. Pengguna dapat meminta bantuan Konsultan Pengkajian dan Konsultan Perencanaan. Isi dari Rancangan Konseptual SMKK berupa data umum proyek, dan

identifikasi keselamatan konstruksi mulai dari aspek, deskripsi awal dan rekomendasi teknis.

- b. Tahap Perancangan, dimana pada tahap perancangan sudah muncul Detailed Engineering Design (DED) dan estimasi harganya. Di sini harus disusun dokumen RKK Perancangan yang tentunya lebih detil dari rancangan konseptual SMKK. Isinya antara lain pernyataan pertanggungjawaban, metode pelaksanaan, identifikasi bahaya, pengendalian risiko dan penetapan risiko pekerjaan, rancangan panduan keselamatan, biaya keselamatan dan kebutuhan personil.
- c. Tahap Pengadaan, dimana pada tahap ini, RKK digunakan dalam evaluasi teknis. Berdasarkan PM 14/2020, apabila peserta tidak menyampaikan atau nilai perkiraan biaya penerapan SMKK sebesar nol rupiah, maka dinyatakan gugur.
- d. Tahap Pelaksanaan, dimana pada tahap ini, RKK dibahas oleh penyedia jasa dan disetujui oleh pengguna jasa pada saat PCM. Pengendalian RKK dilaksanakan melalui persyaratan dalam pengajuan izin mulai kerja (job safety analysis dan rencana pelaksanaan pekerjaan/method statement).
- e. Tahap Pengawasan, dimana pada tahap ini, Konsultan Pengawas atau Manajemen Konstruksi (MK) wajib menyusun RKK Konsultansi, yang memuat antara lain:

- Kepemimpinan dan partisipasi pekerja dalam keselamatan konstruksi.
- Perencanaan keselamatan konstruksi.
- Dukungan keselamatan konstruksi.
- Operasi keselamatan konstruksi
- Evaluasi kinerja keselamatan konstruksi.

SMKK sebagaimana dimaksud pada ayat (1) Permen PUPR No 10 Tahun 2021 harus memenuhi standar keamanan, keselamatan, kesehatan, dan keberlanjutan. Standar keamanan, keselamatan, kesehatan, dan keberlanjutan sebagaimana dimaksud pada ayat (3) harus memperhatikan:

- a. keselamatan keteknikan konstruksi;
- b. keselamatan dan kesehatan kerja;
- c. keselamatan publik; dan
- d. keselamatan lingkungan.

Keselamatan keteknikan konstruksi merupakan keselamatan terhadap pemenuhan standar perencanaan, perancangan, prosedur dan mutu hasil pelaksanaan, jasa konstruksi, mutu bahan, dan kelaikan peralatan.

mencakup pemenuhan terhadap:

- a. standar perencanaan berupa pemenuhan semua aspek persyaratan keamanan, keselamatan, kesehatan, dan keberlanjutan dalam hasil perencanaan;

- b. standar perancangan berupa pemenuhan terhadap pedoman teknis proses pembangunan, pengoperasian, pemeliharaan, perawatan, dan pembongkaran yang telah ditetapkan;
- c. standar prosedur dan mutu hasil pelaksanaan Jasa Konstruksi merupakan persyaratan dan ketentuan tertulis khususnya aspek Keselamatan Konstruksi yang dibakukan mengenai berbagai proses dan hasil pelaksanaan Jasa Konstruksi;
- d. mutu bahan sesuai Standar Nasional Indonesia dan/atau standar asing yang diakui oleh Pemerintah, dan telah ditetapkan dalam kerangka acuan kerja; dan
- e. kelaikan peralatan berdasarkan pedoman teknis peralatan sebagai dasar pemenuhan kinerja operasi peralatan sesuai peruntukan pekerjaan, baik peralatan yang beroperasi secara tunggal maupun kombinasi.

Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan keselamatan dan kesehatan tenaga kerja, termasuk tenaga kerja, penyedia jasa, subpenyedia jasa, pemasok, dan pihak lain yang diizinkan memasuki tempat kerja konstruksi yang mencakup pemenuhan terhadap:

- a. Hak tenaga kerja berupa perlindungan sosial tenaga kerja dalam pelaksanaan Jasa Konstruksi sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan;

- b. Penjaminan dan perlindungan keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja;
- c. Pencegahan penyebaran wabah penyakit dalam lingkungan kerja dan sekitarnya;
- d. Pencegahan dan penanggulangan HIV/AIDS;
- e. pencegahan penggunaan psikotropika; dan
- f. pengamanan lingkungan kerja.

Keselamatan publik merupakan keselamatan masyarakat dan/atau pihak yang berada di lingkungan dan sekitar tempat kerja yang terdampak Pekerjaan Konstruksi yang mencakup pemenuhan terhadap:

- a. standar keselamatan publik di sekitar tempat kegiatan konstruksi;
- b. upaya pencegahan kecelakaan kerja yang berdampak kepada masyarakat di sekitar tempat kegiatan konstruksi; dan
- c. pemahaman pengetahuan keselamatan dan kesehatan kerja di sekitar tempat kegiatan konstruksi.

Keselamatan lingkungan merupakan keselamatan lingkungan yang terdampak oleh Pekerjaan Konstruksi sebagai upaya menjaga kelestarian lingkungan hidup dan kenyamanan lingkungan terbangun sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang mencakup pencegahan terhadap:

- a. Terganggunya derajat kesehatan pekerja dan kesehatan masyarakat di lingkungan sekitar Pekerjaan Konstruksi sebagai akibat dampak pencemaran;
- b. Berubahnya dampak sosial masyarakat sebagai akibat kegiatan konstruksi yang semakin padat di lingkungan Pekerjaan Konstruksi; dan
- c. Rusaknya lingkungan sebagai akibat berkembangnya situasi kepadatan kegiatan konstruksi yang menghasilkan limbah konstruksi sehingga dapat menimbulkan pencemaran terhadap air, udara, dan tanah.

D. Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1970-an. Metode ini merupakan salah satu model pengambilan keputusan multi kriteria yang dapat membantu kerangka berpikir manusia di mana faktor logika, pengalaman, pengetahuan, emosi, dan rasa dioptimalkan ke dalam suatu proses sistematis. AHP adalah metode pengambilan keputusan yang dikembangkan untuk pemberian prioritas beberapa alternatif ketika beberapa kriteria harus dipertimbangkan, serta mengizinkan pengambil keputusan (decision makers) untuk menyusun masalah yang kompleks ke dalam suatu bentuk hirarki atau serangkaian level yang terintegrasi. Pada dasarnya, AHP merupakan metode yang digunakan untuk memecahkan masalah yang kompleks dan tidak terstruktur ke dalam kelompok-kelompoknya,

dengan mengatur kelompok tersebut ke dalam suatu hirarki, kemudian memasukkan nilai numerik sebagai pengganti persepsi manusia dalam melakukan perbandingan relatif. Dengan suatu sintesis maka akan dapat ditentukan elemen mana yang mempunyai prioritas tertinggi.

1) Kegunaan AHP

AHP banyak digunakan untuk pengambilan keputusan dalam menyelesaikan masalah-masalah dalam hal perencanaan, penentuan alternatif, penyusunan prioritas, pemilihan kebijakan, alokasi sumber daya, penentuan kebutuhan, peramalan hasil, perencanaan hasil, perencanaan sistem, pengukuran performansi, optimasi, dan pemecahan konflik. Keuntungan dari metode AHP dalam pemecahan persoalan dan pengambilan keputusan adalah:

- Kesatuan: AHP memberi satu model tunggal yang mudah dimengerti, luwes untuk aneka ragam persoalan tak terstruktur.
- Kompleksitas: AHP memadukan ancangan deduktif dan ancangan berdasarkan sistem dalam memecahkan persoalan kompleks.
- Saling ketergantungan: AHP dapat menangani saling ketergantungan elemen-elemen dalam suatu sistem dan tidak memaksakan pemikiran linier.
- Penyusunan hirarki: AHP mencerminkan kecenderungan alami pikiran untuk memilah elemen-elemen suatu sistem

dalam berbagai tingkat berlainan dan mengelompokkan unsur yang serupa dalam setiap tingkat.

- Pengukuran: AHP memberi suatu skala untuk mengukur hal-hal dan wujud suatu model untuk menetapkan prioritas.
- Konsistensi: AHP melacak konsistensi logis dari pertimbangan yang digunakan dalam menentukan prioritas.
- Sintesis: AHP menuntun ke suatu taksiran menyeluruh tentang kebaikan setiap alternatif.
- Tawar-menawar: AHP mempertimbangkan prioritas-prioritas relatif dari berbagai faktor sistem dan memungkinkan orang memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan mereka.
- Penilaian dan konsensus: AHP tidak memaksakan konsensus tetapi mensintesis suatu hasil yang representatif dari berbagai penilaian yang berbeda-beda.
- Pengulangan proses: AHP memungkinkan orang memperhalus definisi mereka pada suatu persoalan dan memperbaiki pertimbangan dan pengertian mereka melalui pengulangan.

Di samping kelebihan-kelebihan di atas, terdapat pula beberapa kesulitan dalam menerapkan metode AHP ini. Apabila kesulitankesulitan tersebut tidak dapat diatasi, maka dapat menjadi kelemahan dari metode AHP dalam pengambilan keputusan. AHP tidak dapat diterapkan pada suatu perbedaan sudut pandang yang sangat tajam/ekstrim di kalangan

responden. Metode ini mensyaratkan ketergantungan pada sekelompok ahli sesuai dengan jenis spesialis terkait dalam pengambilan keputusan.

E. Expert Choice

Menurut Nasibu (2009: 189) menyatakan Expert choice adalah salah satu aplikasi DSS yang dapat digunakan untuk membantu dalam menentukan sebuah keputusan dengan banyak kriteria dengan menggunakan metode AHP.