

**ANALISIS PENGUKURAN TINGKAT PRODUKTIVITAS PADA
PEKERJAAN *ERECTION GIRDER* MENGGUNAKAN METODE
OBJECTIVE MATRIX (OMAX) DAN *FAULT TREE ANALYSIS (FTA)*
(Studi Kasus: PT. Adhi Karya (Persero) Tbk. Proyek Jalan Tol Solo-Jogja-NYIA
Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.1 (STA 0+000 s/d 22+300))**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**



Nama : Pramudyawati Elinda Apriliyani

No. Mahasiswa : 19522389

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.



Yogyakarta, 26 Mei 2023

(Pramudyawati Elinda Apriliyani)
NIM. 19522389

SURAT BUKTI PENELITIAN**SURAT KETERANGAN**

No 200/AK/JS-1.1/II/2023

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : OKA CANDRA SUKMANA, ST
Jabatan : Project Director
Perusahaan : PT. Adhi Karya (Persero) Tbk.
Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo Seksi I
Paket 1.1 Solo-Klaten (STA 0+000 s.d 22+300)
Alamat : Jl. Ngasem, Kec. Colomadu, Kab. Karanganyar, Jawa Tengah 57179

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa yang bersangkutan di bawah ini :

Nama : Pramudyawati Elinda Apriliyani
NIM : 19522389
Program Keahlian : S1 – Teknik Industri

Telah melaksanakan Penelitian pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.1 Solo-Klaten (STA 0+000 s.d 22+300) yang dimulai pada tanggal 01 November 2022 sampai 31 Januari 2023.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Solo, 15 Februari 2023

PT. Adhi Karya (Persero) Tbk.Proyek Pembangunan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo
Seksi I Paket 1.1 Solo Klaten (STA 0+000 s.d 22+300)**OKA CANDRA SUKMANA, ST**

Project Director

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**ANALISIS PENGUKURAN TINGKAT PRODUKTIVITAS PADA
PEKERJAAN *ERECTION GIRDER* MENGGUNAKAN METODE
OBJECTIVE MATRIX (OMAX) DAN *FAULT TREE ANALYSIS (FTA)***

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Pramudyawati Elinda Apriliyani

No. Mahasiswa : 19522389



Dosen Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'A. Dila Sari', is written over a blue date stamp '3/25/2023'.

(Amarria Dila Sari, S.T., M.Sc.)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

ANALISIS PENGUKURAN TINGKAT PRODUKTIVITAS PADA PEKERJAAN ERECTION GIRDER MENGGUNAKAN METODE *OBJECTIVE MATRIX* (OMAX) DAN *FAULT TREE ANALYSIS* (FTA)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Pramudyawati Elinda Apriliyani
No. Mahasiswa : 19 522 389

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 06 – April - 2023

Tim Penguji

Amarria Dila Sari, S.T., M.Sc.

Ketua

Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU, ASEAN. Eng

Anggota I

Elanjati Worldailmi, S.T., M.Sc.

Anggota II

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan rasa syukur Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk: diri saya sendiri serta kedua orangtua saya, Ayah saya M. Mochtar, B.E dan Ibu saya Endang Wiji Lestari, S.Pd yang selalu ikhlas dalam memberikan doa untuk saya dan selalu memberi nasihat dan dukungan kepada saya. Tak lupa kakak saya dan sahabat-sahabat terbaik saya yang selalu mendengarkan keluh kesah saya, memberikan motivasi dan dukungan dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.

MOTTO

“Jangan biarkan kesulitanmu menguasaimu, percayalah bahwa malam yang gelap dan hari yang cerah akan datang. Karena sesungguhnya dengan kesulitan akan ada kemudahan.”

(Al-Insyirah : 5)

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis senantiasa dalam keadaan sehat dan dapat menyelesaikan Tugas Akhir hingga selesai. Shalawat serta salam tidak lupa penulis panjatkan kepada Nabi besar Muhammad SAW yang telah membimbing manusia keluar dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang.

Tugas Akhir merupakan salah satu prasyarat kelulusan untuk menyelesaikan program studi S-1, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Penulis mengharapkan dengan penulisan Tugas Akhir ini yang berjudul “Analisis Pengukuran Tingkat Produktivitas Pada Pekerjaan *Erection Girder* Menggunakan Metode *Objective Matrix* (OMAX) dan *Fault Tree Analysis* (FTA)” dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri, pembaca, pihak Universitas Islam Indonesia terkhusus Program Studi Teknik Industri, maupun bagi PT. Adhi Karya (Persero) Tbk. Selama pelaksanaan penelitian dan penulisan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, dukungan, bimbingan serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Ibu Amarria Dila Sari, S.T., M.Sc selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah berkenan membimbing, memberikan kesempatan, membagi ilmu, dan meluangkan waktu di sela-sela kesibukan untuk memberikan bimbingan, arahan, motivasi, dan doa selama proses pengerjaan Tugas Akhir.
4. Bapak Oka Candra Sukmana, S.T selaku *Project Director* PT Adhi Karya (Persero) Tbk. Proyek Tol Solo-Yogyakarta-NYIA yang telah memberikan kesempatan saya untuk melakukan magang serta penelitian selama 3 bulan.
5. Bapak Doddy Hadi Prabowo selaku pembimbing lapangan yang telah membimbing dan membantu saya dalam penelitian di PT Adhi Karya (Persero) Tbk. Proyek Tol Solo-Yogyakarta-NYIA.

6. Kedua orang tua saya Bapak M. Mochtar, B.E, Ibu Endang Wiji Lestari, S.Pd dan kedua kakak saya tercinta yang tak hentinya selalu memberikan doa, semangat, memberi nasihat, membimbing, perhatian, kasih sayang, cinta, dukungan baik moril dan materil, memotivasi untuk saya hingga saat ini.
7. Sahabat saya Fayola, Zalfa, Minik, Najla, Alma, Ardhita yang selalu berjuang bersama, mendengarkan keluh kesah saya, memberikan motivasi dan dukungan dari semester 1 hingga sekarang.
8. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlimpah rahmat dan karunia atas segala kebaikan yang telah diberikan kepada penulis. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan, untuk itu penulis mohon kritik, saran dan masukan untuk penulisan yang lebih baik di masa yang akan datang. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Aamiin.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

ABSTRAK

Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Jogja-NYIA merupakan proyek dari Kementerian PUPR dengan kontraktor utama yaitu PT Adhi Karya (Persero) Tbk. Proyek ini memiliki salah satu pekerjaan dengan risiko kecelakaan tinggi yaitu pekerjaan *erection girder* atau suatu kegiatan pemasangan balok girder ke atas tumpuannya. Dalam pelaksanaannya terdapat beberapa lokasi yang mengalami keterlambatan dan membuat *progress* proyek tersebut terkendala 0,8% dari target perbulan sebesar 2,5%. Keterlambatan pekerjaan tersebut selaras dengan adanya sejumlah 18 pekerja bidang *erection girder* atau lebih dari 50% dari 28 total pekerja mengalami keluhan terkait kondisi kesehatan yang mereka alami. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengukuran tingkat produktivitas untuk mengidentifikasi baik tidaknya pencapaian indikator produktivitas dan dilakukan upaya perbaikan serta menentukan seberapa besar pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja terhadap produktivitas kerja pada pekerjaan *erection girder*. Penelitian ini menggunakan kuesioner dan wawancara sebagai alat pengumpulan data. Metode *Objective Matrix* (OMAX), *Fault Tree Analysis* (FTA) dan analisis regresi linier berganda digunakan dalam pengolahan data di penelitian ini. Berdasarkan hasil pengukuran, nilai indeks produktivitas tertinggi pada Jembatan Baran 2 sebesar 193,33% dan terendah Jembatan Mboto sebesar -85%. Dilihat dari perhitungan rasio 1 sampai 4 maka rasio 3 memiliki hasil terendah yaitu 30 dari ke 3 rasio lainnya. Penyebab penurunan produktivitas antara lain pekerja tidak melakukan pengecekan kesehatan rutin sebelum bekerja, pekerja tidak menggunakan fasilitas kesehatan yang ada, perusahaan mementingkan *cost* daripada kualitas, tidak melakukan Tes DCP/tes kepadatan tanah secara berulang, tidak bisa melanjutkan pekerjaan ketika cuaca buruk. Terlihat bahwa faktor K3 termasuk dalam penyebab penurunan tingkat produktivitas secara simultan sebesar 38,2%, meliputi pengaruh keselamatan kerja sebesar 36,53% dan kesehatan kerja hanya sebesar 1,604%. Usulan perbaikan yang sebaiknya dilakukan oleh PT Adhi Karya seperti melakukan pengecekan kesehatan rutin, melakukan uji banding dan uji laboratorium pada material yang akan digunakan, saling berkoordinasi, mengubah *schedule* sesuai kondisi di lapangan dengan banyak pertimbangan, dsb.

Kata Kunci : *Erection girder*, *Fault Tree Analysis*, *Objective Matrix*, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Produktivitas, Proyek jalan tol.

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
SURAT BUKTI PENELITIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Penelitian	6
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Kajian Literatur	8
2.2 Landasan Teori	15
2.2.1 Produktivitas	15
2.2.2 Objective Matrix (OMAX)	17
2.2.1 Fault Tree Analysis (FTA)	22
2.2.3 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	24
2.2.4 Bahaya (<i>Hazard</i>)	26
2.2.5 Kecelakaan Kerja	29
2.2.6 Uji Statistik	31
BAB III METODE PENELITIAN	37
3.1 Objek Penelitian	37
3.2 Subjek Penelitian	37
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	37
3.4 Variabel Penelitian	38
3.5 Teknik Pengumpulan Data	39
3.6 Alur Penelitian	41
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	44
4.1 Deskripsi Proyek	44
4.2 Deskripsi Pekerjaan <i>Erection Girder</i>	45
4.3 Data Pengukuran Produktivitas	46
4.4 Kriteria Produktivitas	47

4.5	Rasio Produktivitas	49
4.6	Indikator Performansi	52
4.7	Indeks Produktivitas	61
4.8	<i>Fault Tree Analysis</i> (FTA)	63
4.9	Karakteristik Responden.....	67
4.9.1	Karakteristik Berdasarkan Jenis Kelamin.....	67
4.9.2	Karakteristik Berdasarkan Usia	67
4.9.3	Karakteristik Berdasarkan Masa Kerja.....	68
4.9.4	Karakteristik Berdasarkan Pendidikan	68
4.10	Uji Validitas.....	69
4.11	Uji Reliabilitas	72
4.12	Uji Asumsi Klasik	72
4.12.1	Uji Normalitas	72
4.12.2	Uji Multikolinearitas.....	73
4.12.3	Uji Heteroskedastisitas	74
4.13	Uji Hipotesis	75
4.13.1	Analisis Regresi Linier Berganda.....	75
4.13.2	Uji Statistik T (Parsial)	76
4.13.3	Uji Statistik F (Simultan).....	78
4.13.4	Uji Sumbang Efektif (SE).....	79
BAB V	PEMBAHASAN	81
5.1	Analisis Tingkat Produktivitas Pada Pekerjaan <i>Erection Girder</i>	81
5.2	Analisis Peningkatan Produktivitas dengan <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA).....	85
5.3	Program Keselamatan Dan Kesehatan Kerja.....	88
5.3.1	Program Keselamatan Kerja di PT Adhi Karya (Persero) Tbk	89
5.3.2	Program Kesehatan Kerja di PT Adhi Karya (Persero) Tbk	92
5.4	Analisis Karakteristik Responden	93
5.5	Analisis Uji Validitas dan Reliabilitas.....	94
5.6	Analisis Uji Asumsi Klasik	95
5.7	Uji Hipotesis	96
5.7.1	Analisis Pengaruh Keselamatan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja ..	96
5.7.2	Analisis Pengaruh Kesehatan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja	97
5.7.3	Analisis Pengaruh K3 Terhadap Produktivitas Kerja.....	98
BAB VI	PENUTUP	101
6.1	Kesimpulan.....	101
6.2	Saran	102
DAFTAR PUSTAKA		104
LAMPIRAN		106

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 <i>Schedule</i> Pelaksanaan <i>Erection Girder</i>	2
Tabel 1. 2 Jenis Kecelakaan/Penyakit Akibat Kerja Bulan Des 2022 - Feb 2023	3
Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya	12
Tabel 2. 2 Kriteria Produktivitas	18
Tabel 2. 3 Model OMAX	21
Tabel 2. 4 Simbol Gate FTA	22
Tabel 2. 5 Simbol Kejadian FTA	23
Tabel 3. 1 Kriteria Subjek Penelitian	37
Tabel 4. 1 Data Pengukuran Produktivitas	47
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Rasio 1	49
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Rasio 2	50
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Rasio 3	50
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Rasio 4	51
Tabel 4. 6 Data Rasio Produktivitas	51
Tabel 4. 7 Matriks Indikator Performansi Lokasi 1	53
Tabel 4. 8 Matriks Indikator Performansi Lokasi 2	55
Tabel 4. 9 Matriks Indikator Performansi Lokasi 3	56
Tabel 4. 10 Matriks Indikator Performansi Lokasi 4	57
Tabel 4. 11 Matriks Indikator Performansi Lokasi 5	58
Tabel 4. 12 Matriks Indikator Performansi Lokasi 6	59
Tabel 4. 13 Matriks Indikator Performansi Lokasi 7	60
Tabel 4. 14 Matriks Indikator Performansi Lokasi 8	61
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Indeks Produktivitas	62
Tabel 4. 16 Perbandingan Skor Masing-Masing Rasio	63
Tabel 4. 17 Rekapitulasi Karakteristik Berdasarkan Jenis Kelamin	67
Tabel 4. 18 Rekapitulasi Karakteristik Berdasarkan Usia	67
Tabel 4. 19 Rekapitulasi Karakteristik Berdasarkan Masa Kerja	68
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Karakteristik Berdasarkan Pendidikan	68
Tabel 4. 21 Hasil Uji Validitas	69
Tabel 4. 22 Hasil Uji Reliabilitas	72
Tabel 4. 23 Hasil Uji Normalitas	73
Tabel 4. 24 Hasil Uji Multikolinearitas	74
Tabel 4. 25 Hasil Uji Heteroskedastisitas	74
Tabel 4. 26 Hasil Uji Regresi Linier Berganda	76
Tabel 4. 27 Hasil Uji Statistik T	76
Tabel 4. 28 Hasil Uji Statistik F	78
Tabel 4. 29 Hasil Uji Koefisien Determinasi	79
Tabel 4. 30 Koefisien Korelasi	79
Tabel 5. 1 Strategi Peningkatan Produktivitas	86
Tabel 6. 1 Strategi Peningkatan Produktivitas Menggunakan Metode <i>Fault Tree Analysis</i> ..	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	41
Gambar 4. 1 Peta Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.1	45
Gambar 4. 2 <i>Erection Girder</i> Menggunakan <i>Crawler Crane</i>	46
Gambar 4. 3 Grafik Indeks Produktivitas Terhadap Performansi Standar.....	62
Gambar 4. 4 Penyebab Jumlah Girder dengan Jam Kerja Melebihi Target.....	64
Gambar 4. 5 FTA Girder yang Terpasang Belum Memenuhi Target	65
Gambar 4. 6 FTA Jam Kerja Melebihi Target	66
Gambar 4. 7 Grafik Scatterplot	75
Gambar 4. 8 Grafik T Hitung pada Uji Statistik T.....	77
Gambar 5. 1 Kegiatan <i>Safety Induction</i>	89
Gambar 5. 2 Kegiatan <i>Tool Box Meeting</i> Pekerjaan <i>Erection Girder</i>	89
Gambar 5. 3 Kegiatan <i>Safety Patrol</i>	90
Gambar 5. 4 Kegiatan <i>Safety Morning Talk</i>	90
Gambar 5. 5 Kegiatan Pengecekan Alat Berat	91
Gambar 5. 6 Pengecekan Kesehatan Sebelum <i>Erection Girder</i>	93

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur menjadi salah satu prioritas dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024 untuk menunjang Pengembangan Ekonomi Nasional (PEN) khususnya dalam pengembangan dan peningkatan kegiatan ekonomi di Pulau Jawa. Pembangunan infrastruktur yang sangat pesat pada saat ini menuntut suatu perusahaan memiliki kemampuan bersaing untuk mencapai target yang sudah ditentukan.

Pemerintah menghimbau perusahaan konstruksi untuk mengoptimalkan seluruh sumber daya yang dimiliki agar dapat bersaing dalam mencapai target pekerjaannya. Wahyuddin & Narimo (2005) berpendapat bahwa sumber daya manusia atau biasa disebut dengan tenaga kerja memegang peranan penting dalam keberhasilan suatu organisasi yaitu sebagai pemeran utama dalam pencapaian tujuan organisasi. Oleh sebab itu, perlu adanya produktivitas kerja yang baik untuk mencapai tujuan tersebut.

Produktivitas merupakan hasil kerja secara kualitas dan kuantitas yang dicapai oleh seorang pekerja dalam menjalankan tugasnya sesuai tanggung jawab yang diberikan kepadanya (Mangkunegara & Anwar, 2000). Dalam pandangan lain, menurut Umam (2018) produktivitas kerja merupakan hasil kerja yang dicapai individu sesuai dengan peran dan tugasnya dalam periode tertentu, yang dihubungkan dengan ukuran nilai atau standar tertentu dari organisasi tempat individu tersebut bekerja. Pengukuran produktivitas penting dalam menentukan tingkat produktivitas pada proses bisnis yang dijalankan perusahaan, apakah terjadi peningkatan atau penurunan. Peningkatan produktivitas merupakan pendorong kemajuan ekonomi dan keuntungan perusahaan (Nasution & Hakim, 2006).

Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Jogja-NYIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.1 Solo-Klaten (STA 0+000 s/d 22+300) merupakan proyek dari Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) dan diserahkan operasionalnya kepada PT Jogjasolo Marga Makmur (JMM) dengan kontraktor utama yaitu PT Adhi Karya (Persero) Tbk. dan beberapa

sub kontraktor. Pembangunan jalan tol Jogja-Solo tahap 1 ditargetkan selesai pada pertengahan tahun 2024. Proyek pembangunan jalan tol ini memiliki salah satu pekerjaan dengan risiko kecelakaan tinggi yaitu pekerjaan *erection girder* atau suatu kegiatan pemasangan balok girder ke atas tumpuannya.

Pada pekerjaan *erection girder* adakalanya mengalami kesulitan dalam mencapai target pekerjaan yaitu *schedule* yang sudah direncanakan tidak sesuai dengan pelaksanaan seperti yang pada Tabel 1.1 dibawah.

Tabel 1. 1 *Schedule Pelaksanaan Erection Girder*

No.	Lokasi Erection	Jumlah Girder	Target Erection	Pelaksanaan Erection	Gap Permasalahan
1.	Jembatan Baran 1	12	1 Nov 2022	7 Nov 2022	6 Hari
2.	Jembatan Baran 2	12	6 Nov 2022	11 Nov 2022	5 Hari
3.	UP STA 7+	10	4 Des 2022	4 Des 2022	-
4.	UP STA 9+	10	15 Des 2022	15 Des 2022	-
5.	Jembatan Mudin	12	12 Jan 2023	12 Jan 2023	-
6.	UP STA 10+153	12	16 Jan 2023	20 Jan 2023	4 Hari
7.	Jembatan Mboto	12	20 Jan 2023	3 Feb 2023	14 Hari
8.	UP STA 8+	10	24 Jan 2023	7 Feb 2023	14 Hari
9.	Jembatan Jebul	48	28 Jan 2023	Belum	> 50 Hari

Berdasarkan Tabel 1.1 terdapat perbedaan antara waktu pelaksanaan pekerjaan dengan target yang sudah ditentukan sebelumnya sehingga menimbulkan *gap* permasalahan. Dapat diketahui bahwa pada pelaksanaan pekerjaan *erection girder* hanya 3 lokasi pekerjaan yang sesuai dengan target pelaksanaan, 6 lokasi pekerjaan lain mengalami keterlambatan antara 1 Minggu hingga 2 Bulan. Keterlambatan tersebut membuat *progress* proyek ini terkendala 0,8% dari target perbulan sebesar 2,5%. Beberapa pekerjaan lain belum bisa terlaksana seperti fabrikasi *deck slab*, pengecoran diafragma, dan *curing deck*. Kerugian yang ditimbulkan antara lain waktu dan biaya.

Keterlambatan pekerjaan tersebut selaras dengan adanya sejumlah 18 pekerja bidang *erection girder* atau lebih dari 50% dari 28 total pekerja mengalami keluhan terkait kondisi kesehatan yang mereka alami pada bulan Desember 2022 hingga Februari 2023. Hal ini

diketahui dari dokumen laporan tindakan P3K berupa surat pemeriksaan mengenai kondisi kesehatan dari pekerja dan selanjutnya dibawa ke layanan medis terkait. Menurut hasil wawancara dengan *expert* (manager HSE, Bapak Sapparjo, S.T.), adanya jenis kecelakaan/penyakit akibat kerja menjadi salah satu faktor penyebab keterlambatan *progress* pekerjaan. Lingkungan pekerjaan yang kurang aman dan adanya pekerja yang terganggu masalah kesehatannya membuat suatu pekerjaan tidak berjalan dengan optimal. Permasalahan kondisi kesehatan pekerja seperti pada Tabel 1.2 dibawah.

Tabel 1. 2 Jenis Kecelakaan/Penyakit Akibat Kerja Bulan Des 2022 - Feb 2023

No	Jenis Kecelakaan/Penyakit Akibat Kerja	Tingkatan
1.	Luka Robek (VL/ <i>Vaskulopati livedoid</i>)	Ringan
2.	Tekanan Darah Tinggi (Hipertensi)	Ringan
3.	Infeksi Saluran Pernapasan Atas (ISPA)	Ringan
4.	Peradangan/Iritasi Kulit (<i>Dermatitis</i>)	Ringan
5.	Suhu Tubuh Tinggi (OF/ <i>Observasi Febris</i>)	Ringan
6.	Iritasi Mata (<i>Konjungtivitis</i>)	Ringan
7.	Nyeri Otot (<i>Myalgia</i>)	Ringan
8.	Radang Telinga Tengah Akut (OMA/ <i>Otitis Media Akut</i>)	Sedang
9.	Sakit Kepala (<i>Cephalgia</i>)	Ringan
10.	Nyeri Perut Akut (<i>Colic Abdomen</i>)	Ringan
11.	Peradangan Pada Saluran Pencernaan (GEA/ <i>Gastroenteritis</i>)	Sedang
12.	Nyeri Saraf/Saraf Kejepit (<i>Ischialgia</i>)	Sedang

Tidak dapat dipungkiri bahwa pekerjaan konstruksi berbanding lurus dengan timbulnya risiko kecelakaan kerja yang terjadi. Pada tahun 2022 Kementerian Ketenagakerjaan menyatakan bahwa sektor konstruksi di Indonesia menjadi salah satu penyumbang terbesar kasus kecelakaan kerja yaitu rata-rata kejadian 32% setiap tahunnya dengan 26% kasus pekerja jatuh dari ketinggian (Kompas.com, 2022).

Menurut Sastrohadiwiro (2003), bahwa setiap tenaga kerja yang bekerja di dalam hubungan kerja sektor informal maupun formal berhak memperoleh jaminan sosial tenaga kerja, juga berhak memperoleh keselamatan kerja dalam melakukan pekerjaannya. Sebagaimana juga disebutkan dalam Undang-Undang No. 13 Tahun 2003 Pasal 86 Ayat 1

bahwa setiap pekerja/buruh berhak untuk memperoleh perlindungan atas : (1) Keselamatan dan Kesehatan Kerja; (2) moral dan kesusilaan; (3) perlakuan yang sesuai dengan harkat dan martabat manusia serta nilai-nilai agama.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja didefinisikan dengan sendirinya, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) didefinisikan dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Imigrasi Republik Indonesia No: PER-01/MEN/I/2007 sebagai upaya menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat dan sejahtera, tidak terjadi kecelakaan, kebakaran, ledakan, pencemaran lingkungan dan penyakit akibat kerja. Selain itu, Peraturan Pemerintah No. 50 Tahun 2012 menjelaskan bahwa Keselamatan dan Kesehatan Kerja atau K3 adalah kegiatan yang menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan pekerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Pemerintah menghimbau perusahaan untuk mengoptimalkan seluruh SDM yang dimiliki salah satu caranya dengan memperhatikan keselamatan dan kesehatan kerja pekerja.

Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu dilakukan penelitian mengenai analisis tingkat produktivitas pada pekerjaan *erection girder* untuk mengidentifikasi baik tidaknya pencapaian dari indikator produktivitas yang terjadi. Tujuannya agar mudah untuk dilakukan perbaikan dan peningkatan produktivitas demi mencapai tujuan organisasi yang optimal. Model yang digunakan untuk mengukur produktivitas adalah OMAX (*Objective Matrix*) dan *Fault Tree Analysis* (FTA). Metode OMAX adalah analisis produktivitas parsial yang dikembangkan untuk memantau produktivitas setiap bagian perusahaan dalam hal kriteria produktivitas yang sesuai dengan keberadaan bagian tersebut (Leonard & Wahyu, 2010). Metodologi OMAX mengukur produktivitas dengan menilai kinerja setiap bagian perusahaan secara objektif, dan mencari faktor-faktor yang berkontribusi terhadap penurunan produktivitas begitu ditemukan. Salah satu faktor tersebut ialah Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang terjadi, maka perlu dilakukan juga pengukuran untuk mengetahui seberapa besar pengaruh faktor tersebut terhadap produktivitas kerja karyawan dengan menggunakan metode analisis regresi. Analisis regresi ini digunakan untuk menganalisis hubungan antara variabel dependent dan variabel independen (Juliandi et al., 2014).

Berdasarkan hasil identifikasi permasalahan diatas dan penelitian terdahulu, maka penulis tertarik untuk melakukan studi analisis pengukuran tingkat produktivitas pada pekerjaan *erection girder* menggunakan metode *Objective Matrix* (OMAX) dan *Fault Tree*

Analysis (FTA) di proyek pembangunan jalan tol Solo – Yogyakarta - NYIA Kulon Progo seksi 1 paket 1.1 Solo-Klaten (STA 0+000 s/d STA 22+300).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan, maka pokok permasalahan yang akan di bahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah tingkat produktivitas pekerja *erection girder* di PT. Adhi Karya?
2. Apa sajakah faktor penyebab penurunan produktivitas pada pekerjaan *erection girder*?
3. Apakah ada pengaruh positif dan signifikan antara variabel keselamatan kerja dan kesehatan kerja secara bersama-sama maupun individual dengan produktivitas kerja?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengukur tingkat produktivitas pekerja *erection girder* di PT. Adhi Karya.
2. Untuk mengidentifikasi faktor penyebab penurunan produktivitas pada pekerjaan *erection girder*.
3. Untuk mengetahui apakah ada pengaruh positif dan signifikan antara variabel keselamatan kerja dan kesehatan kerja secara bersama-sama maupun individual dengan produktivitas kerja.

3.1 Manfaat Penelitian

Apabila tujuan penelitian sudah tercapai, maka manfaat yang akan di peroleh dari penelilaian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Peneliti

Dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai metode-metode yang penulis gunakan serta mampu menerapkan keilmuan Teknik Industri yang dipelajari selama perkuliahan untuk dapat memberikan rekomendasi berupa hasil metode yang paling tepat khususnya PT. Adhi Karya (Persero) Tbk.

2. Bagi Perusahaan

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam menentukan langkah dan pengambilan keputusan pada sumber daya

yang berkaitan dengan tingkat produktivitas pekerja serta adanya faktor Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang dapat meningkatkan produktivitas kerja karyawan.

3. Bagi pembaca

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi atau acuan bagi penelitian serupa yang akan dilakukan kedepannya.

1.4 Batasan Penelitian

Dalam penelitian ini akan ditentukan batasan agar penelitian ini lebih berfokus dan tidak menyimpang. Batasan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di PT. Adhi Karya (Persero) Tbk. Colomadu pada pekerjaan *erection girder* proyek pembangunan jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo seksi 1 paket 1.1.
2. Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan November 2022 hingga Februari 2023.
3. Data yang diolah adalah rekapitulasi data bulan November 2022 hingga Februari 2023.
4. Hal yang akan diteliti adalah tingkat produktivitas pekerja dan pengaruh K3 terhadap produktivitas.
5. Metode yang digunakan adalah metode *Objective Matrix (OMAX)*, *Fault Tree Analysis (FTA)* dan regresi linier berganda dengan menyebarkan kuesioner, wawancara serta observasi secara langsung di lapangan.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan secara singkat mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang kajian deduktif dan induktif yang menjadi landasan dalam penelitian. Pada bab ini juga menjelaskan mengenai konsep dan prinsip dasar yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan uraian tentang kerangka dan bagan alur penelitian, teknik yang di lakukan, dan data yang akan dikaji serta cara analisis yang akan di pakai.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini berisi tentang data yang di peroleh selama penelitian dan bagaimana mengelolah data tersebut sesuai dengan metode yang telah ditetapkan untuk mencapai tujuan.

BAB V PEMBAHASAN

Pada bab ini memamparkan tentang hasil yang diperoleh dalam penelitian dan kesesuaian hasil dengan tujuan penelitian sehingga dapat menghasilkan sebuah rekomendasi.

BAB VI KESIMPULAN

Pada bab terakhir disajikan kesimpulan terhadap analisis yang dibuat dan rekomendasi atau saran-saran atas hasil yang dicapai dan juga saran yang diajukan peneliti untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka berisikan tentang sumber-sumber yang digunakan dalam penelitian ini, baik itu berupa jurnal, buku, kutipan-kutipan dari internet ataupun dari sumber-sumber yang lainnya.

LAMPIRAN

Lampiran berisikan kelengkapan alat dan hal lain yang perlu dilampirkan atau ditunjukkan untuk memperjelas uraian dalam penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Kajian induktif atau pada umumnya biasa dikenal dengan kajian penelitian terdahulu, digunakan untuk mencari kajian dari penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, sehingga didapatkan informasi mengenai arah penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk peneliti lainnya.

Penelitian yang dilakukan oleh Devani et al. (2022) mengenai produktivitas bertujuan untuk menentukan rasio produktivitas, indeks performansi, indeks produktivitas dan menentukan penyebab turunnya tingkat produktivitas. Metode yang digunakan adalah *Objective Matrix* (OMAX) dan *Fault Tree Analysis* (FTA). Berdasarkan hasil pengukuran, rasio terendah terdapat pada rasio 3 dengan skor 34 dan rasio tertinggi terdapat pada rasio 8 dengan skor 48. Untuk indikator performansi didapatkan indikator terendah pada bulan Oktober dengan nilai 215 dan indikator tertinggi pada bulan Desember dengan nilai 507. Untuk indeks produktivitas didapatkan nilai indeks terendah pada bulan Juli dengan nilai -39,74% dan nilai indeks tertinggi pada bulan Desember dengan nilai 59,43%. Penyebab terjadinya penurunan produktivitas perusahaan adalah tingginya ketidakhadiran dan ketidakdisiplinan karyawan bekerja.

Penelitian mengenai produktivitas juga pernah dilakukan oleh Faris & Helianty (2015). Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui dan menganalisa tingkat rasio dan indikator produktivitas tertinggi divisi tungku kompor, mengetahui dan menganalisa faktor dominan yang mempengaruhi tingkat produktivitas serta menentukan usulan perbaikan. Metode yang digunakan adalah *Objective Matrix* (OMAX) dan *Fault Tree Analysis* (FTA). Hasil penelitiannya adalah 1) Nilai rasio tertinggi pada bulan Desember 2019 dengan kriteria jumlah bahan baku, produk baik, pemakaian jam kerja, jumlah tenaga kerja, jam kerja mesin, energi listrik sebesar 1,735 (kg/unit), 1,015%, 200,651 (unit/jam), 204,02 (unit/orang), 3627,802 (unit/jam) dan 10,095 (unit/kWh). Indikator produktivitas tertinggi terjadi pada bulan

Desember 2019 sebesar 830,82% dan produktivitas terendah pada bulan April 2020 sebesar 57,201. 2) Faktor dominan yang mempengaruhi produktivitas adalah kriteria bahan baku sebesar 34,21%. 3) Usulan perbaikan yang harus dilakukan oleh PT. Elang Jagad seperti memplester lantai bahan baku, membuat rak bahan baku dan membuat ruangan atau gudang bahan baku.

Rumapea (2017) melakukan penelitian yang berkaitan dengan masalah produktivitas, karena sebagian besar target produksi yang direncanakan tidak tercapai. Analisis produktivitas diperlukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhinya. Metode yang digunakan adalah AHP dan OMAX. Hasil yang diperoleh pada bulan Juni merupakan nilai produktivitas tertinggi sepanjang tahun 2016, dengan Juli menjadi yang terburuk. Yang mempengaruhi indeks produktivitas adalah adanya produk cacat, yang dipengaruhi oleh kesalahan penyetelan mesin. Saran yang diberikan antara lain mengembangkan prosedur penyetelan mesin dan pengecekan ulang apakah penyetelan mesin sudah sesuai, dilanjutkan dengan perawatan sebelum proses produksi dimulai.

Pengukuran tingkat produktivitas juga pernah dilakukan oleh Aldiansyah & Suparto (2021). Penelitian ini berlokasi di CV. XYZ dengan mengukur metrik seperti jam kerja, tenaga kerja dan penggunaan listrik. Melalui pengukuran produktivitasnya, ini bertujuan untuk menyarankan perbaikan untuk upaya peningkatan produktivitas di masa depan. Berdasarkan hasil analisis produktivitas yang dilakukan pada sektor pemotongan menggunakan metode OMAX, dapat disimpulkan produktivitas terbaik terjadi pada bulan Oktober 2020 dengan skor produktivitas 1000. Sebaliknya, produktivitas terburuk terjadi pada Juni 2020 dengan skor 69,56. Dilihat dari nilai indeks perubahan produktivitas pada setiap periodenya, terlihat bahwa indeks perubahan tertinggi terjadi pada bulan Juli 2020 sebesar 4,69%, dan yang terparah terjadi pada bulan September 2020 sebesar -0,49%.

Penelitian mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pernah dilakukan oleh Suhartoko & Mas'ud (2021) yang bertujuan untuk mengimplementasikan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di PT SA. Pemeriksaan k3 diarahkan menggunakan teknik investigasi pohon kekurangan di PT SA dalam kurun waktu 2018-2020. Metode yang digunakan adalah *Fault Tree Analysis* (FTA). Hasil penelitian didapat bahwa penyebab utama disebabkan oleh aktivitas manusia dan kondisi ekologi yang berisiko dengan akibat estimasi T esteem (Nts) terlindung pada tahun 2019 diketahui sebesar 0,47 dan pada tahun 2020 sebesar -0,81. Sehingga cenderung nilai kecelakaan saat ini telah berkurang terhadap nilai terulangnya kecelakaan masa

lalu, dimana kecelakaan kerja sebesar 297,45 di tahun 2018, sebesar 122,05 I tahun 2019, dan 16,54 di tahun 2020.

Lumenta et al. (2021) melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh keselamatan kerja dan kesehatan kerja terhadap produktivitas kerja karyawan yang bekerja pada PT Timurjaya Dayatama di Sonder. Alat analisis yang digunakan untuk menjawab permasalahan penelitian ini yaitu analisis regresi. Hasil penelitian menemukan secara parsial terdapat pengaruh keelamatan kerja terhadap produktivitas kerja, tetapi kesehatan kerja tidak memberikan pengaruh terhadap produktivitas kerja. Tetapi, secara simultan keselamatan kerja dan kesehatan kerja berpengaruh terhadap produktivitas kerja sebesar 18%. Walaupun kesehatan kerja tidak berpengaruh pada produktivitas kerja, namun demikian disarankan agar manajemen PT Timurjaya Dayatama harus selalu menjaga kesehatan karyawan dan mempertahankan dan meningkatkan keselamatan bagi karyawan ketika mereka melaksanakan pekerjaan.

Penelitian mengenai pengaruh K3 terhadap produktivitas kerja juga dilakukan oleh Swatika et al. (2022). Penelitian ini dilakukan karena rendahnya efisiensi di bagian nabati di PT. Air Mancur kemudian melakukan kajian untuk mengetahui dampak K3 terhadap produktivitas pekerja. Penelitian ini didapatkan hasil yaitu kesehatan dan keselamatan kerja (K3) memiliki pengaruh sebesar 57,4% terhadap produktivitas kerja karyawan dan 42,6% dipengaruhi faktor lainnya. Hasil penelitian ini dapat dijadikan masukan bagi PT. Air Mancur lebih menekankan pada faktor keselamatan dan kesehatan kerja (K3), melakukan upaya strategis dalam fasilitas dan pelatihan terkait K3.

Penelitian pada sebuah perusahaan swasta di lokasi pesisir pantai telah dilakukan oleh Pansiang et al. (2017) yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh signifikan keselamatan dan kesehatan kerja terhadap produktivitas kerja karyawan. Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif dan kuantitatif, menggunakan kuesioner sebagai alat pengumpulan data, dan menggunakan teknik analisis regresi linier berganda. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa K3 memiliki dampak simultan yang signifikan terhadap produktivitas karyawan. Sebaiknya PT. Horiguchi Sinar Insani selalu hadir untuk menjaga, menjaga dan meningkatkan keselamatan karyawan. Serta meminta karyawan memakai alat pelindung diri yang disediakan setiap saat.

Kesehatan dan Keselamatan Kerja memiliki dampak terhadap produktivitas karyawan, untuk itu dilakukan penelitian oleh Rosdiana (2021) menggunakan metode penelitian asosiatif. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah daftar pertanyaan. Alat analisis data

menggunakan analisis chi-square dari k sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh pekerjaan kesehatan dan keselamatan kerja terhadap produktivitas karyawan dan terdapat dua saran yang bisa dipertimbangkan oleh pihak perusahaan.

Putera & Harini (2017) telah melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui dampak keselamatan dan kesehatan kerja (K3) terhadap jumlah penyakit akibat kerja dan jumlah kecelakaan kerja di kalangan karyawan PT. Haney Indonesia. Permasalahan yang muncul adalah kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja terjadi pada perusahaan yang tidak berjalan dengan baik. Memungkinkan perusahaan menerapkan program K3 sebagai bagian dari program pemeliharaan kesejahteraan karyawan. Hasil penelitian adalah penyakit akibat kerja dan kecelakaan kerja di PT. Haney Indonesia berfluktuasi antara tahun 2008 dan 2013. Hal ini dikarenakan masih ditemukannya faktor penyebab penyakit akibat kerja di area kerja seperti kebisingan, debu, cairan kimia dan faktor lainnya yang tidak tertangani dengan baik. Kami merekomendasikan perusahaan PT. Hanei Indonesia, memperkuat pengawasan terhadap karyawan, sehingga angka penyakit akibat kerja dan kecelakaan kerja memenuhi target *zero accident* yang telah ditetapkan.

Berikut merupakan perbandingan antara penelitian sebelumnya yang menjadi referensi dalam penelitian Tabel 2.1:

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya

No.	Penulis	Judul	Teknik Pengumpulan Data		Metode Penelitian			
			Wawancara	Kuesioner	OMAX	FTA	AHP	Regresi Linier
1.	Devani et al. (2022)	Pengukuran Produktivitas dengan Menggunakan Metode Objective Matrix dan <i>Fault Tree Analysis</i> di Bagian End Of Line	√		√	√		
2.	Faris & Helianty (2015)	Usulan Peningkatan Produktivitas Di Lantai Produksi Menggunakan Metode Objective Matrix (OMAX) (Studi kasus di PT Agronesia Divisi Industri Karet)	√		√	√		
3.	Rumapea (2017)	Analisis Produktivitas dengan Model Objective Matrix (OMAX) Sebagai Dasar	√		√		√	

No.	Penulis	Judul	Teknik Pengumpulan Data		Metode Penelitian			
			Wawancara	Kuesioner	OMAX	FTA	AHP	Regresi Linier
		Evaluasi Kinerja Departemen Produksi PT. Essentra						
4.	Aldiansyah & Suparto (2021)	Analisa Peningkatan dan Perbaikan Produktivitas dengan Menggunakan Metode Objective Matrix di CV. XYZ	√		√		√	
5.	Suhartoko & Mas'ud (2021)	Implementasi K3 Dalam Meningkatkan Produktivitas Kerja Dengan Pendekatan Fault Tree Analysis Di PT. SA	√		√	√		
6.	Lumenta et al. (2021)	Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja Terhadap Produktivitas	√	√				√
7.	Swatika et al. (2022)	Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan	√	√				√

No.	Penulis	Judul	Teknik Pengumpulan Data		Metode Penelitian			
			Wawancara	Kuesioner	OMAX	FTA	AHP	Regresi Linier
8.	Pansiang et al. (2017)	Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Pada PT. Horiguchi Sinar Insani	√	√				√
9.	Rosdiana (2021)	Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja Terhadap Produktivitas Karyawan PT MS	√	√				√
10.	Putera & Harini (2017)	Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Jumlah Penyakit Kerja dan Kecelakaan Kerja Karyawan Pada PT. Hanei Indonesia	√	√				√
11.	Pramudya (2023)		√	√	√	√		√

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Produktivitas

2.2.1.1 Konsep Produktivitas

Produktivitas sudah mulai dikenal sejak awal abad ke-20 bahwa analoginya yaitu sebuah hubungan antara keluaran atau hasil produksi dengan masukan atau sumber yang digunakan untuk menghasilkan produk jadi Silalahi et al. (2014). Produktivitas sendiri memiliki banyak arti, tergantung siapa yang memberi arti dan apa yang ingin dicapai dengan menjelaskan produktivitas. Secara umum, produktivitas mengartikan perbandingan antara hasil yang dicapai (*output*) dan keseluruhan sumber daya yang digunakan (*input*). Produktivitas adalah hasil dari kualitas dan kuantitas kerja yang dicapai seorang pekerja selama menjalankan tugas yang dibebankan kepadanya (Mangkunegara & Anwar, 2000). Pandangan lain berpendapat bahwa produktivitas adalah hasil kerja yang dicapai individu dalam kurun waktu tertentu sesuai dengan peran dan tanggung jawabnya, yang terkait dengan nilai atau standar tertentu dari organisasi tempat individu tersebut bekerja (Umam, 2018).

Dengan kata lain bahwa produktivitas menunjukkan hasil kerja yang maksimal yaitu pencapaian target yang berkaitan dengan kualitas, kuantitas, dan waktu, dan pencapaian efisiensi yang berkaitan dengan upaya membandingkan *input* dengan realisasi penggunaannya atau bagaimana pekerjaan tersebut dilaksanakan.

Secara matematis dapat ditulis sebagai berikut (Umam, 2018):

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Keluaran (Output)}}{\text{Masukan (Input)}}$$

Dengan demikian, semakin tinggi *output* yang dihasilkan oleh perusahaan, maka semakin tinggi pula produktivitas perusahaan tersebut.

2.2.1.2 Produktivitas Kerja dan Pengaruhnya

Menurut Mondy (2008), produktivitas kerja dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal berasal dari individu seperti kemampuan, kualitas, efisiensi, motivasi, etos kerja, disiplin, keterampilan, pengembangan diri, kompetensi dan kepribadian. Faktor internal organisasi, yaitu misi, visi, tujuan, sistem dan praktik manajemen, sumber daya (kuantitas dan kualitas), kepemimpinan, komunikasi, kebijakan organisasi, struktur dan desain perusahaan, budaya kerja, keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Sedangkan faktor eksternal berasal dari

luar meliputi budaya lingkungan, kebijakan pemerintah, pengaruh politik, dampak globalisasi, respon masyarakat dan kemitraan.

Mondy (2008) juga menyatakan bahwa faktor produktivitas kerja berupa aspek K3 bertujuan untuk menjamin keselamatan dan keamanan tenaga kerja agar terhindar dari kecelakaan dan penyakit akibat kerja sehingga meningkatkan semangat kerja dan pada akhirnya meningkatkan produktivitas dan kinerja kerja.

2.2.1.3 Ciri-ciri Karyawan yang Produktif

Timple & Dale (1992) menjelaskan bahwa terdapat ciri-ciri kunci pegawai/karyawan yang produktif yang tercakup dalam daftar di bawah ini:

1. Telah memenuhi lebih kualifikasi pekerjaan. Kualifikasi pekerjaan dianggap mendasar bagi pekerjaan suatu perusahaan. Produktivitas tinggi tidak mungkin tanpa kualifikasi yang benar.
2. Memiliki motivasi tinggi. Motivasi disebut juga sebagai faktor krisis dimana pegawai yang termotivasi berada di jalan ke produktivitas tinggi.
3. Mempunyai orientasi pekerjaan positif. Sikap seseorang terhadap tugas pekerjaan sangat mempengaruhi kinerjanya. Sikap positif dikatakan sebagai faktor utama dalam produktivitas pegawai.
4. Memiliki karakter dewasa. Kedewasaan adalah suatu atribut pribadi yang dinilai penting oleh peserta studi. Pegawai yang dewasa memperlihatkan kinerja yang konsisten dan hanya memerlukan pengawasan minimal.
5. Dapat bergaul dengan efektif. Kemampuan untuk memantapkan hubungan antarpribadi yang positif adalah aset yang sangat meningkatkan produktivitas.

2.2.1.4 Indikator Produktivitas Pekerja Konstruksi

Terdapat variabel dan indikator produktivitas pada pekerjaan konstruksi menurut Ghodrati et al. (2018), yang dapat digunakan dalam upaya peningkatan produktivitas perusahaan. Berikut merupakan variabel-variabel yang digunakan, antara lain:

1. Program insentif adalah program tambahan penghasilan oleh perusahaan yang diberikan untuk pekerja sebagai upaya memotivasi pekerja.
2. Manajemen pekerja adalah bentuk usaha meningkatkan sumber daya manusia dengan menerapkan strategi bisnis agar tercapainya performa yang lebih baik.

3. Pelatihan adalah suatu proses pengembangan kemampuan dan wawasan pekerja sebagai upaya meningkatkan produktivitas.
4. Komunikasi berperan penting dalam sebuah proyek konstruksi sebagai jembatan yang menghubungkan maksud dari dua pihak agar tidak terjadi misinterpretasi.
5. Pengawasan dan kepemimpinan adalah kemampuan seseorang dalam merencanakan, mengarahkan, dan mengkoordinir kegiatan di lapangan.
6. Perencanaan adalah kegiatan merancang sesuatu dengan menggunakan susunan-susunan perencanaan yang baik.
7. Penjadwalan sumber daya adalah pengaturan bahan di lapangan agar tidak terjadi kesalahan yang menyebabkan jam kerja tambahan dan *idle time*.
8. Metode konstruksi adalah langkah-langkah pekerjaan yang dibuat untuk memudahkan pelaksanaan kegiatan konstruksi.
9. Manajemen konstruksi adalah pengelolaan sumber daya secara efektif untuk mendapatkan tingkat hasil guna yang tinggi.
10. Teknologi peralatan merupakan bentuk dukungan dalam kegiatan konstruksi dan berpengaruh terhadap produktivitas pekerja.

2.2.2 Objective Matrix (OMAX)

Model penelitian ini diciptakan oleh *Prof. James L. Riggs*, seorang ahli produktivitas dari Amerika Serikat. Rancangan OMAX yang sekarang ini terbentuk tahun 1980 ketika para manager diminta untuk menilai kepentingan relative dari tiap-tiap unit indikator produktivitas dengan suatu sistem pembobotan. Model pengukuran mempunyai keunikan tersendiri ini yaitu bahwa kriteria kinerja kelompok kerja digabungkan menjadi sebuah matriks. Setiap kriteria kinerja memiliki tujuan berupa jalur khusus menuju menu perbaikan, diberi bobot sesuai kepentingannya terhadap tujuan produktivitas. Hasil akhir dari pengukuran ini adalah skor tunggal untuk kelompok kerja. Dalam OMAX, aktivitas seluruh insan perusahaan diharapkan terlibat dalam penilaian, peningkatan dan pemeliharaan kinerja unitnya, karena sistem ini merupakan sistem pengukuran yang diserahkan langsung ke masing-masing bagian/unit (Avianda et al., 2014).

Kelebihan metode OMAX dibandingkan dengan model pengukuran produktivitas lainnya menurut (Christopher & William, 2003) yaitu:

- a. Model ini memungkinkan menjalankan aktivitas-aktivitas perencanaan, pengukuran, penilaian dan peningkatan produktivitas sekaligus.
- b. Adanya sasaran produktivitas yang jelas dan mudah dimengerti yang akan memberi motivasi bagi pekerja untuk mencapainya.
- c. Berbagai faktor yang berpengaruh terhadap peningkatan produktivitas dapat diidentifikasi dengan baik dan dapat dikuantifikasikan.
- d. Adanya pengertian bobot yang mencerminkan pengaruh masing-masing faktor terhadap peningkatan produktivitas yang penentuannya memerlukan persetujuan manajemen.
- e. Model ini menggabungkan seluruh faktor yang berpengaruh terhadap peningkatan produktivitas dan dinilai ke dalam suatu indikator atau indeks.
- f. Bentuk model ini fleksibel, tergantung lingkungan mana diterapkan. Dalam hal ini juga berarti bahwa data-data yang diperlukan dalam model ini mudah diperoleh di lingkungan perusahaan dimana model ini digunakan.

Menurut Christopher & William (2003), pengukuran produktivitas dengan menggunakan metode OMAX terdiri dari susunan sebagai berikut:

1. Kriteria produktivitas

Menunjukkan suatu kegiatan dan faktor-faktor yang mendukung produktivitas dan dinyatakan dalam rasio. Kriteria ini menyatakan besarnya efektivitas, kuantitas dan kualitas output, efisiensi input, konsistensi operasi, dan tindakan khusus atau faktor lain yang secara tidak langsung terkait dengan tingkat produktivitas yang diukur. Setiap kriteria harus dapat diukur dan sebaiknya tidak saling bergantung. Kriteria yang menggambarkan besarnya produktivitas berada di bagian atas matriks ini.

Berikut ini merupakan beberapa kriteria produktivitas yang dapat digunakan dalam pengukuran produktivitas sebuah organisasi (Gaspersz & Vincent, 1998).

Tabel 2. 2 Kriteria Produktivitas

No.	Kriteria Produktivitas
1.	$\frac{\text{Kuantitas Produksi}}{\text{Kuantitas Penggunaan Tenaga Kerja}}$
2.	$\frac{\text{Kuantitas Produksi}}{\text{Kuantitas Penggunaan Material}}$

No.	Kriteria Produktivitas
3.	$\frac{\text{Kuantitas Produksi}}{\text{Kuantitas Penggunaan Energi}}$
4.	$\frac{\text{Jam Kerja Aktual}}{\text{Jam Kerja Standar}}$
5.	$\frac{\text{Jam Kerja Tidak Langsung}}{\text{Jam Kerja Langsung}}$
6.	$\frac{\text{Jam Kerja Setup Produksi}}{\text{Jam Kerja Aktual Produksi}}$
7.	$\frac{\text{Kuantitas Unit yang Diterima}}{\text{Kuantitas Unit yang Diinspeksi}}$
8.	$\frac{\text{Kuantitas Produk Cacat}}{\text{Kuantitas Produksi}}$
9.	$\frac{\text{Kuantitas Produksi (Rencana)}}{\text{Kuantitas Produksi Aktual}}$
10.	$\frac{\text{Cycle time Proses Aktual}}{\text{Cycle time Proses tandar}}$
11.	$\frac{\text{Total Jam Menunggu}}{\text{Total Jam Kerja Langsung}}$
12.	Dll dapat dikembangkan sesuai kebutuhan perusahaan.

Sumber : (Gaspersz & Vincent, 1998)

2. Penentuan Tingkat Performansi (*Performance*)

Setelah beberapa periode waktu, dilakukanlah pengukuran untuk memantau besarnya pencapaian *performance* untuk setiap kriteria. Keberhasilan pencapaian itu kemudian diisikan pada baris *performance* yang tersedia untuk semua kriteria. Kemudian untuk perhitungan rasio diperoleh dari bagian yang berkaitan dengan produktivitas.

3. Butir-Butir Matrix

Kerangka matrix disusun oleh besaran-besaran pencapaian tiap-tiap indikator untuk tiap tingkat. Di dalamnya terdiri dari 11 baris, dimulai dari baris paling bawah yang merupakan pencapaian terendah atau terburuk yang dinyatakan dengan level 0, sampai dengan baris paling atas yang merupakan sasaran atau target produktivitas yang realistis dinyatakan dengan level 10. Tingkat pencapaian semula yaitu tingkat pencapaian yang diperoleh saat matriks mulai dioperasikan, ditempatkan pada level 3. Sisa sel lainnya

untuk setiap kriteria dengan lengkap dicantumkan secara bertingkat. Sel pada level 1, 2, dan 4 sampai 9 merupakan tingkat pencapaian antara (*intermediate*). Skala pengukuran dibagi atas 4 tingkatan, yaitu:

a. Tingkat 0

Tingkat 0 yaitu tingkat rasio terendah yang dicatat untuk semua indikator pada akhir suatu periode. Dengan kata lain rasio terjelek yang mungkin terjadi dari semua yang diharapkan.

b. Tingkat 3

Tingkat 3 yaitu hasil-hasil pengukuran dari unjuk kerja dalam kondisi normal yang tercatat saat skala pengukuran disusun. Nilai ini merupakan nilai standar pencapaian yang ditetapkan oleh perusahaan.

c. Tingkat 10

Tingkat 10 yaitu rasio yang menunjukkan hasil yang ingin diraih oleh perusahaan melebihi target yang pernah ditetapkan.

sedangkan perhitungan skala 1-2 dan 4-9 dapat dihitung dengan rumus (Christopher & William, 2003) :

$$\text{Skala (1 - 2)} = \frac{\text{Level 3} - \text{Level 0}}{3 - 0}$$

$$\text{Skala (4-9)} = \frac{\text{Level 10} - \text{Level 3}}{10 - 3}$$

4. Skor

Skor merupakan level yang menunjukkan nilai produktivitas (*performance*) pada saat pengukuran. Pada baris skor (bagian bawah matriks), besar pencapaian performance diubah kedalam skor yang sesuai. Hal ini dilakukan dengan mencocokkan besaran realisasi performance dengan sel matriks yang ada dan ekuivalen dengan level tertentu.

5. Bobot

Setiap kriteria mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap tingkat produktivitas yang diukur, untuk itu perlu dicantumkan persentase kepentingan. Jumlah seluruh bobot kriteria adalah 100%.

6. Nilai

Nilai dari pencapaian yang berhasil diperoleh untuk setiap kriteria pada periode tertentu didapat dengan mengalikan skor pada kriteria tertentu dengan bobot kriteria tersebut.

7. Perhitungan Indeks Produktivitas (IP)

Pengukuran indeks produktivitas dilakukan untuk menentukan peningkatan atau penurunan selama pengukuran produktivitas. selama periode itu nilai total untuk setiap kriteria yang ditentukan tercantum dalam kotak Indikator pencapaian.

8. Indikator Performansi

Menunjukkan performansi dari keseluruhan kriteria pada setiap periode.

Rumus untuk menghitung indeks produktivitas adalah sebagai berikut (Christopher & William, 2003):

$$\text{Indeks Produktivitas} = \frac{\text{Nilai pencapaian } (t) - \text{Nilai pencapaian } (t - 1)}{\text{Nilai pencapaian } (t - 1)} \times 100\%$$

Tabel 2.3 dibawah ini merupakan tabel yang sering digunakan pada saat pengukuran produktivitas dengan menggunakan metode OMAX.

Tabel 2. 3 Model OMAX

Indikator							
<i>Performance</i>							
<i>Score</i>	10						
	9						
	8						
	7						
	6						
	5						
	4						
	3						
	2						
<i>Score</i>	1						
	0						
Bobot							
Nilai							

Sumber : (Christopher & William, 2003)

2.2.3 *Fault Tree Analysis (FTA)*

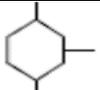
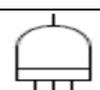
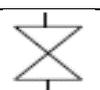
Menurut Papadopoulos (2004), *Fault Tree Analysis (FTA)* adalah metode analisis deduktif yang mengidentifikasi terjadinya kerusakan sistem dengan menggambarkan kejadian alternatif dalam diagram blok terstruktur. Titik awal analisis FTA adalah untuk mengidentifikasi mode kegagalan di tingkat atas sistem. *Fault tree* menggambarkan status komponen sistem (*base event*) dan hubungan antara *base* dan *top-level event*. Hubungan ini diwakili oleh gerbang logika. Dari diagram pohon kesalahan ini dapat disusun *cut set* dan *cut set minimum*. *Cut set* adalah kumpulan komponen sistem yang, jika tidak berfungsi, akan mengakibatkan kegagalan sistem. Pada saat yang sama, set pemotongan minimum adalah set terkecil yang dapat menyebabkan kegagalan sistem.

Analisis *Fault Tree Analysis (FTA)* bertujuan untuk menemukan akar penyebab dari jenis dan penyebab kesalahan dengan menganalisis urutan dari penyebab tertinggi hingga penyebab terendah, sehingga dapat ditentukan usulan solusi yang akan diberikan kepada perusahaan (Avianda et al., 2014). Penggunaan metode ini efektif untuk sampai ke inti permasalahan karena dapat dipastikan bahwa kecelakaan atau kerugian yang ditimbulkan tidak berasal dari satu titik kegagalan. Analisis pohon kesalahan mengidentifikasi hubungan antara penyebab dan menampilkannya sebagai pohon kesalahan yang terdiri dari gerbang logika sederhana. Gerbang logika menggambarkan suatu kondisi yang memicu kegagalan, baik satu kondisi atau sekumpulan kondisi yang berbeda.

Pembuatan *fault tree* menggunakan simbol gate dan simbol kejadian. Simbol gate digunakan untuk menunjukkan hubungan antar kejadian dalam sistem. Setiap kejadian dalam sistem dapat secara pribadi atau bersama-sama menyebabkan kejadian lain muncul. Adapun simbol-simbol hubungan yang digunakan dalam FTA dapat dilihat pada Tabel 2.4 dibawah ini:

Tabel 2. 4 Simbol Gate FTA

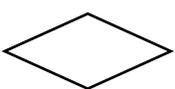
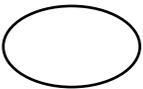
Simbol Gate	Nama dan Keterangan
	<i>And gate. Output event</i> terjadi jika semua <i>input event</i> terjadi secara bersamaan.
	<i>OR gate. Output event</i> terjadi jika paling tidak satu <i>input event</i> terjadi.

Simbol Gate	Nama dan Keterangan
	<i>k out of n gate. Ouput event terjadi jika paling sedikit k output dari n input event terjadi.</i>
	<i>Exclusive OR gate. Ouput event terjadi jika satu input event , tapi tidak keduanya terjadi.</i>
	<i>Inhibit gate. Input menghasilkan output jika conditional event ada.</i>
	<i>Priory AND gate. Output event terjafdi jika semua input event terjadi baik dari kanan maupun kiri.</i>
	<i>NOT gate. Output event terjadi jika input event tidak terjadi.</i>

Sumber : (Avianda et al., 2014)

Sedangkan simbol kejadian berfungsi untuk menunjukkan sifat dari setiap kejadian dalam sistem. Simbol-simbol kejadian ini akan lebih memudahkan kita dalam mengidentifikasi kejadian yang terjadi. Adapun simbol-simbol kejadian yang digunakan dalam FTA seperti pada Tabel 2.5, yaitu:

Tabel 2. 5 Simbol Kejadian FTA

Simbol	Keterangan
	<i>Top Event</i>
	<i>Logic Even OR</i>
	<i>Transfrred Event</i>
	<i>Undeveloped Event</i>
	<i>Basic Event</i>

Sumber : (Avianda et al., 2014)

2.2.4 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

2.2.4.1 Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Berikut penulis akan memberikan beberapa definisi mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) menurut pandangan beberapa ahli.

Menurut Schuller et al. (1999), mengungkapkan bahwa keselamatan dan kesehatan kerja menunjuk kepada kondisi-kondisi psikologis-fiskal dan psikologis tenaga kerja yang diakibatkan oleh lingkungan kerja yang disediakan oleh perusahaan. Selanjutnya Schuller et al. (1999), juga menjelaskan bahwa kondisi fisiologis-fisikal meliputi penyakit - penyakit dan kecelakaan kerja seperti kehilangan nyawa atau cedera yang diakibatkan gerakan berulang - ulang. Sedangkan kondisi-kondisi psikologis diakibatkan oleh stress pekerjaan dan kehidupan kerja yang berkualitas rendah.

Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia No: PER-01/MEN/I/2007 mendefinisikan bahwa Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) bertujuan untuk mewujudkan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan sejahtera yang bebas dari kecelakaan, kebakaran, ledakan, pencemaran lingkungan, dan penyakit akibat kerja. Peraturan tersebut juga menjelaskan bahwa kecelakaan kerja dapat menimbulkan kerugian bagi pekerja, pengusaha, pemerintah dan masyarakat, yang dapat berupa luka-luka, kerusakan harta benda dan kerusakan lingkungan. Selain itu, berdasarkan Peraturan Pemerintah No.1. Peraturan No. 50 Tahun 2012, Keselamatan dan Kesehatan Kerja atau K3 didefinisikan sebagai segala kegiatan yang menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan pekerja dengan mengupayakan pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Sedangkan menurut OHSAS 18001:2007, konsep keselamatan dan kesehatan kerja atau K3 adalah kondisi dan faktor yang mempengaruhi keselamatan dan kesehatan pekerja dan orang lain yang terkait atau orang-orang di sekitar lingkungan kerja.

Swasto (2014) menyatakan bahwa keselamatan kerja mencakup semua proses yang melindungi pekerja dari bahaya yang mungkin timbul di lingkungan kerja. Sementara itu, menurut Mulyadi (2015), kesehatan kerja dianggap sebagai salah satu profesi ilmu kesehatan yang bertujuan untuk mencapai derajat kesehatan yang setinggi-tingginya bagi pekerja.

Dalam penelitian ini, K3 didefinisikan sebagai suatu sistem peraturan dan tata kelola perusahaan yang melindungi seluruh karyawan dari risiko kecelakaan kerja yang diakibatkan oleh pekerjaan itu sendiri berupa fasilitas kesehatan, lingkungan kerja yang kondusif, sehat, dan

aman. Tempat kerja yang dapat menimbulkan kerugian bagi perusahaan, masyarakat dan karyawan.

2.2.4.2 Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan dan Kesehatan Kerja sangat dibutuhkan dalam suatu perusahaan terutama perusahaan yang bergerak dalam bidang konstruksi, tambang, maupun industri manufaktur karena dapat menimbulkan risiko kecelakaan kerja tinggi bagi karyawan. Menurut Mangkunegara & Anwar (2000), menjelaskan bahwa terdapat 7 tujuan K3 bagi perusahaan, sebagai berikut:

1. Jaminan keselamatan dan kesehatan kerja baik secara fisik, sosial dan psikologis didapatkan oleh setiap pekerja.
2. Setiap perlengkapan dan peralatan kerja digunakan sebaik - baiknya, seefektif mungkin.
3. Memelihara keamanan semua hasil produksi.
4. Jaminan atas pemeliharaan dan peningkatan kesehatan gizi pekerja.
5. Meningkatkan kegairahan, keserasian kerja, dan partisipasi kerja.
6. Setiap pekerja terhindar dari gangguan kesehatan yang disebabkan oleh lingkungan dan kondisi kerja.
7. Memberi rasa aman dan terlindungi kepada pekerja dalam bekerja.

Adapun tujuan lain meningkatnya K3 dalam perusahaan menurut Schuller et al. (1999) bahwa peningkatan K3 dapat menghasilkan:

1. Meningkatnya produktivitas karena menurunnya jumlah hari kerja yang hilang.
2. Meningkatnya efisiensi dan kualitas pekerja yang lebih berkomitmen.
3. Menurunnya biaya - biaya kesehatan dan asuransi.
4. Tingkat kompensasi pekerja dan pembayaran langsung yang lebih rendah karena menurunnya pengajuan klaim.
5. Fleksibilitas dan adaptabilitas yang lebih besar sebagai akibat dari meningkatnya partisipasi dan rasa kepemilikan.
6. Rasio seleksi tenaga kerja yang lebih baik karena meningkatnya citra perusahaan.

2.2.4.3 Fungsi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Berdasarkan buku yang ditulis oleh Redjeki (2016), terdapat beberapa fungsi dari Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), antara lain:

1. Fungsi dari kesehatan kerja sebagai berikut:
 - a) Mengidentifikasi dan melakukan penilaian mengenai risiko dari bahaya kesehatan di tempat kerja.
 - b) Memberikan masukan terhadap perencanaan dan pengorganisasian dan praktik kerja termasuk desain tempat kerja.
 - c) Memberikan saran, informasi, pelatihan, dan edukasi tentang kesehatan kerja dan APD.
 - d) Melakukan survei terhadap kesehatan kerja.
 - e) Terlibat dalam proses rehabilitasi.
 - f) Mengelola P3K dan tindakan darurat.
2. Fungsi dari keselamatan kerja seperti berikut:
 - a) Upaya antisipasi, identifikasi, dan evaluasi kondisi serta praktik berbahaya.
 - b) Membuat desain pengendalian bahaya, metode, prosedur, dan program.
 - c) Menerapkan, mendokumentasikan, dan menginformasikan rekan lainnya dalam hal pengendalian bahaya dan program pengendalian bahaya.
 - d) Mengukur, memeriksa kembali keefektifan pengendalian bahaya dan program pengendalian bahaya.
3. Peran Kesehatan dan keselamatan kerja dalam ilmu K3
 Peran kesehatan dan keselamatan kerja dalam ilmu kesehatan kerja berkontribusi dalam upaya perlindungan kesehatan para pekerja dengan upaya promosi kesehatan, pemantauan, dan observasi kesehatan serta upaya peningkatan daya tahan tubuh kebugaran pekerja. Sementara peran keselamatan adalah menciptakan sistem kerja yang aman atau yang mempunyai potensi risiko yang rendah terhadap terjadinya kecelakaan dan menjaga aset perusahaan dari kemungkinan loss.

2.2.5 Bahaya (Hazard)

Bahaya adalah sumber, kondisi atau tindakan yang dapat berpotensi menimbulkan kecelakaan atau cedera pada manusia, kerusakan, atau gangguan lainnya (OHSAS 18001).

Bahaya dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu:

1. Bahaya keselamatan kerja (*safety hazard*) merupakan bahaya yang dapat mengakibatkan timbulnya kecelakaan yang menyebabkan luka hingga hilangnya nyawa serta kerusakan aset perusahaan. Jenis-jenis *safety hazard* antara lain:

- a. Bahaya mekanik disebabkan oleh mesin atau alat kerja mekanik seperti tersayat, terpotong, terjatuh, dan tertindih.
 - b. Bahaya elektrik disebabkan oleh peralatan yang mengandung arus listrik
 - c. Bahaya kebakaran disebabkan oleh substansi kimia yang bersifat mudah terbakar
 - d. Bahaya peledakan disebabkan oleh substansi kimia yang bersifat mudah meledak
2. Bahaya kesehatan kerja (*health hazard*) merupakan jenis bahaya yang berdampak pada kesehatan menyebabkan gangguan kesehatan dan penyakit akibat kerja. Jenis- jenis *health hazard* antara lain sebagai berikut:
- a. Bahaya fisik antara lain getaran radiasi kebisingan pencayahaan dan iklim kerja
 - b. Bahaya kimia antara lain berkaitan dengan material atau bahan kimia seperti aerosol, insektisida, gas dan zat kimia lainnya
 - c. Bahaya ergonomi antara lain gerakan berulang-ulang postur statis dan cara memindahkan barang (*manual handling*)
 - d. Bahaya biologi antara lain berkaitan dengan makhluk hidup yang berada pada lingkungan kerja yaitu bakteri, virus, dan jamur yang bersifat patogen. Bahaya psikologis antara lain beban kerja yang terlalu berat, hubungan dan kondisi kerja yang kurang nyaman.

Sumber bahaya dapat berasal dari beberapa faktor antara lain (OHSAS 18001):

1. Manusia

Dari hasil penelitian 80-85% kecelakaan kerja disebabkan oleh kelalaian manusia. Bahkan ada suatu pendapat bahwa akhirnya secara tidak langsung atau tidak langsung kecelakaan dikarenakan faktor manusia. Kecelakaan tersebut mungkin saja disebabkan oleh perencanaan pabrik, kontraktor pembuatan mesin-mesin, pengusaha, ahli kimia, ahli listrik, pimpinan kelompok, pelaksana atau petugas yang melakukan pemeliharaan

2. Bangunan, peralatan, dan instalasi

Bangunan, peralatan dan instalasi merupakan salah satu faktor dimana konstruksi dari bangunan harus memenuhi syarat. Desain ruang dan tempat kerja harus bisa menjamin keselamatan dan kesehatan kerja, begitu pula dengan pencahayaan dan ventilasi harus baik serta dilengkapi dengan penerangan darurat, marka dan rambu untuk jalur keselamatan diri. Di dalam instalasi digunakan berbagai peralatan yang mengandung bahaya, apabila tidak digunakan dengan semestinya serta tidak dilengkapi dengan

pelindung dan pengaman peralatan tersebut bisa menimbulkan berbagai macam bahaya seperti kebakaran, sengatan listrik, ledakan, luka-luka, atau cidera.

3. Proses

Bahaya dari proses bervariasi tergantung dari teknologi yang digunakan. Proses yang digunakan didalam industri ada yang sederhana dan yang rumit. Ada proses yang berbahaya dan tidak terlalu bahaya tergantung dengan peralatan dan metode kerja yang digunakan yang menyebabkan tingkat bahaya menjadi berbeda-beda. Pada tahap proses harus diperhatikan keahlian dan kemampuan para pekerja, peralatan dan metode yang digunakan.

4. Material

Bahan atau material mempunyai tingkat bahaya dan pengaruh yang berbeda-beda. Material memiliki tingkat bahaya yang rendah dan ada juga yang tinggi dan dampak yang ditimbulkan dapat terlihat langsung tetapi ada juga yang bertahun-tahun baru diketahui. Oleh sebab itu untuk mencegah terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja yang bisa merugikan perusahaan untuk setiap bahan kimia berbahaya harus dilengkapi dengan *Material Safety Data Sheet* (MSDS). Bahaya dari material atau bahan meliputi berbagai risiko sesuai dengan sifat bahan antara lain:

- a. Mudah terbakar
- b. Mudah meledak
- c. Menimbulkan kerusakan pada kulit atau jaringan
- d. Menyebabkan alergi
- e. Memiliki sifat beracun
- f. Menyebabkan racun
- g. Pemaparan radioaktif

5. Metode kerja

Metode kerja merupakan salah satu faktor bahaya yang dapat membahayakan diri sendiri ataupun orang-orang disekitar, yang dapat membahayakan dari metode kerja antara lain:

- a. Cara mengangkat dan mengangkut, bila dilakukan dengan cara yang salah dapat mengakibatkan kecelakaan dan cedera
- b. Cara kerja yang mengakibatkan kecelakaan dan cedera terutama di bagian yang sering terjadi yaitu pada tulang punggung

- c. Memakai APD yang tidak semestinya dan juga cara pemakaian yang salah
6. Lingkungan kerja
- Bahaya dari lingkungan kerja dapat digolongkan atas berbagai jenis yang dapat mengakibatkan berbagai gangguan kesehatan dan penyakit akibat kerja, bahaya tersebut diantaranya:
- a. Faktor lingkungan fisik

Bahaya dari lingkungan fisik seperti ruangan yang terlalu panas atau terlalu dingin, bising, kurangnya pencahayaan, getaran yang berlebihan serta radiasi
 - b. Faktor lingkungan kimia

Bahaya yang bersifat kimia berasal dari bahan-bahan yang digunakan ataupun yang dihasilkan selama proses produksi. Bahan ini terhambur ke lingkungan karena cara kerja yang salah, kerusakan atau kebocoran dari peralatan atau instalasi yang digunakan selama prosesnya
 - c. Faktor lingkungan biologi

Bahaya yang disebabkan oleh jasad renik, gangguan dari serangga maupun binatang lainnya yang berada di tempat kerja.
 - d. Faktor ergonomi

Yaitu gangguan yang disebabkan oleh beban kerja yang terlalu berat, peralatan yang digunakan tidak serasi dengan tenaga kerja atau tidak sesuai dengan antropometri tubuh para tenaga kerja
 - e. Faktor psikologi

Gangguan jiwa dapat terjadi karena keadaan lingkungan sosial tempat bekerja yang tidak sesuai dan menimbulkan ketegangan jiwa pada pekerja atau karyawan seperti hubungan atasan dengan bawahan yang kurang harmonis.

2.2.6 Kecelakaan Kerja

Kecelakaan ialah suatu kejadian diluar dugaan yang dapat menyebabkan cedera atau kerusakan (Suma'mur, 1967). Kecelakaan dapat terjadi karena kelalaian perusahaan, pekerja, atau keduanya, dan akibatnya dapat menimbulkan trauma bagi kedua belah pihak. Bagi pekerja, cedera akibat kecelakaan dapat mempengaruhi pribadi, keluarga, dan kualitas hidup pekerja tersebut. Bagi perusahaan, hal ini mengakibatkan hilangnya produksi karena terbuangnya waktu investigasi kecelakaan dan biaya proses hukum atas kecelakaan kerja.

Kecelakaan tidak bisa terjadi secara kebetulan, jadi pasti ada alasan di balik setiap kecelakaan. Penting untuk menyelidiki kecelakaan dan mencari tahu alasannya, sehingga kami dapat bekerja untuk mencegahnya terjadi lagi. Pencegahan kecelakaan bertujuan untuk memperkecil kemungkinan terjadinya kecelakaan serta mengurangi bahaya dan resiko yang timbul dari kegiatan kerja. Adapun penyebab kecelakaan kerja menurut Suma'mur (1967) pada umumnya digolongkan menjadi 2, yakni:

1. Faktor manusia, disebabkan oleh perilaku pekerja itu sendiri yang tidak memenuhi keselamatan, misalnya kelengahan, kecerobohan, ngantuk, kelelahan.
2. Kondisi-kondisi lingkungan pekerjaan yang tidak aman atau *unsafety condition* misalnya lantai licin, pencahayaan kurang, silau, mesin yang terbuka dll.

Menurut Suma'mur (1967), menjelaskan bahwa terdapat beberapa tipe kecelakaan yang dapat terjadi di dalam sebuah perusahaan atau industri, antara lain:

1. Terbentur (Menunjukkan kontak atau persinggungan dengan benda tajam atau benda keras yang mengakibatkan tergores, tertusuk dll).
2. Terpukul (karena jatuh, meluncur, melayang, bergerak dll).
3. Tertangkap pada, dalam, dan di antara benda (terjepit, tergigit, tertimbun, tenggelam dll).
4. Jatuh dari ketinggian yang sama atau berbeda.
5. Tergelincir.
6. Terpapar (berhubungan dengan temperature, tekanan udara, getaran, radiasi, suara, cahaya, dll).
7. Pengisapan, penyerapan (menunjukkan proses masuknya bahan atau zat berbahaya ke dalam tubuh, baik melalui pernapasan maupun kulit dan yang berakibat sesak napas, keracunan, mati lemas dll).
8. Tersentuh aliran listrik dll.

Berdasarkan tingkatan akibat yang ditimbulkan, menurut Suma'mur (1967) kecelakaan kerja dibagi menjadi tiga jenis, yaitu:

1. Kecelakaan kerja ringan, yaitu cedera akibat kerja yang perlu ditangani pada hari yang sama dan dapat kembali bekerja atau istirahat selama kurang dari 2 hari. Contoh: terpeleset, tergores, terkena pecahan beling, terjatuh dan terkilir.

2. Kecelakaan kerja sedang, yaitu cedera yang perlu ditangani dan memerlukan waktu istirahat lebih dari 2 hari. Contoh: terjepit, luka sampai robek (perlu dijahit), luka bakar.
3. Kecelakaan kerja berat yaitu kecelakaan kerja yang mengakibatkan amputasi anggota tubuh dan gangguan fungsi tubuh. Contoh: fraktur.

2.2.7 Uji Statistik

Penelitian ini menggunakan data primer yang telah terkumpul didapatkan melalui penyebaran kuesioner yang dibentuk dengan skala pengukuran likert. Metode pengolahan data dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan program statistik *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS) for windows. Jenis-jenis pengujian yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

2.2.7.1 Uji Validitas

Uji validitas menurut Notoatmojo dalam Razaqa Shabila et al. (2021), merupakan uji yang berfungsi untuk melihat apakah suatu alat ukur tersebut valid atau tidak valid. Alat ukur yang dimaksud disini merupakan pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam kuesioner. Suatu kuesioner dapat dikategorikan valid jika pertanyaan yang ada pada kuesioner dapat mengungkapkan sesuatu yang diukur oleh kuesioner. Prosedur dalam menguji item-item pertanyaan yaitu dengan menghitung korelasi antara masing-masing pernyataan dengan skor total dengan rumus korelasi product moment, dengan rumus:

$$r = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N \sum x^2 - \sum x^2][N \sum y^2 - \sum y^2]}}$$

Keterangan :

r = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

$\sum xy$ = jumlah perkalian antara variabel X dan variabel Y

$\sum x^2$ = jumlah kuadrat nilai X

$\sum y^2$ = jumlah kuadrat nilai Y

Tingkat signifikansi yang digunakan yaitu 0,05 dengan kriteria pengujian yaitu :

- H_0 diterima apabila r hitung $>$ r tabel , (alat ukur yang digunakan valid)
- H_0 ditolak apabila r statistik \leq r tabel. (alat ukur yang digunakan tidak valid)

Cara menentukan besar nilai r tabel r tabel = df (N-2), tingkat signifikansi uji dua arah.

2.2.7.2 Uji Reliabilitas

Menurut Notoatmojo dalam Razaqa Shabila et al. (2021), reliabilitas adalah indeks yang menyatakan seberapa jauh suatu alat pengukur dapat dipercaya atau diandalkan. Uji reliabilitas dapat digunakan untuk mengetahui konsistensi alat ukur, maksudnya adalah apakah alat ukur tersebut tetap konsisten jika pengukuran tersebut diulang. Alat ukur dapat dikatakan reliabel jika hasil yang didapat sama meskipun dilakukan pengukuran berkali-kali. Biasanya sebelum dilakukan uji reliabilitas data, dilakukan uji validitas data. Hal ini dikarenakan data yang akan diukur harus valid, dan baru dilanjutkan dengan uji reliabilitas data. Namun, apabila data yang diukur tidak valid, maka tidak perlu dilakukan uji reliabilitas data. Mengukur uji reliabilitas dapat dilakukan dengan metode yaitu *Cronbach's Alpha* karena instrumen penelitian atau survei kuesioner berbentuk angket atau skala bertingkat. Variabel dikatakan reliabel jika memenuhi kriteria sebagai berikut:

- *Cronbach Alpha* > 0,7 maka variabel tersebut reliabel
- $0,5 < \textit{Cronbach Alpha} < 0,6$ maka variabel reliabelnya diragukan
- *Cronbach Alpha* < 0,5 maka variabel tersebut tidak reliabel

2.2.7.3 Uji Asumsi Klasik

Uji asumsi klasik bertujuan untuk menunjukkan bahwa model regresi yang diperoleh merupakan model yang terbaik, dalam hal ketepatan estimasi, tidak ragu-ragu, serta konsisten (Juliandi et al., 2014). Sebelum melakukan analisis regresi berganda dan pengujian hipotesis, maka harus melakukan beberapa uji asumsi klasik yang bertujuan untuk mengetahui apakah model regresi yang digunakan sudah terbebas dari penyimpangan asumsi dan memenuhi ketentuan untuk mendapatkan linier yang baik.

Terdapat beberapa alat uji asumsi klasik untuk regresi adalah sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Uji Normalitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi antara variabel terikat (variabel *dependent*) dan variabel bebas (variabel *independent*) berdistribusi normal atau tidak, serta pada nilai residual mempunyai distribusi normal atau tidak (Sunnyoto, 2013). Untuk menguji apakah data berdistribusi normal atau tidak, dalam penelitian ini menggunakan uji dengan *Kolmogorov Smirnov*.

Terdapat dua asumsi yang harus dipenuhi untuk mengetahui apakah data penelitian memiliki distribusi yang normal atau tidak melalui Uji *Kolmogorov-Smirnov* yaitu sebagai berikut:

- Data dikatakan berdistribusi normal apabila pada hasil Uji *Kolmogorov Smirnov* terhadap nilai residual dari analisis regresi linier berganda, dihasilkan nilai signifikansi yang besarnya $> 0,05$.
- Data dikatakan tidak berdistribusi normal apabila pada hasil uji *Kolmogorov Smirnov* terhadap nilai residual dari analisis regresi linier berganda, dihasilkan nilai signifikansi yang besarnya $< 0,05$.

2. Uji Multikolinieritas

Uji Multikolinieritas bertujuan untuk menguji apakah di dalam model regresi ditemukan adanya korelasi antar variabel bebas (Akila, 2017). Model regresi yang baik seharusnya tidak terjadi korelasi diantara variabel bebas. Untuk mengetahui hasil uji multikolinearitas didalam regresi dapat dilihat dari nilai *Variance inflation factor* (VIF) dan nilai *tolerance* dari masing-masing variabel bebas.

Terdapat dua asumsi yang harus dipenuhi untuk mengetahui apakah pada data penelitian mengandung multikolinieritas atau tidak, yaitu sebagai berikut:

- Apabila nilai VIF > 10 dan nilai Tolerance < 0.1 , maka data dapat dikatakan mengandung multikolinieritas.
- Apabila nilai VIF < 10 dan nilai Tolerance > 0.1 , maka data dapat dikatakan tidak mengandung multikolinieritas

3. Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas bertujuan untuk mengetahui apakah dalam model regresi memiliki keragaman error yang sama atau tidak (Ghozali, 2013). Asumsi keragaman error yang sama ini disebut dengan homoskedastisitas, sedangkan heteroskedastisitas yaitu terjadi jika keragaman nilai errornya tidak konstan atau berbeda. Apabila pada data setelah dilakukan pengujian dinyatakan mengandung heteroskedastisitas maka terjadi penyimpangan syarat asumsi klasik.

Model regresi yang baik seharusnya tidak mengandung heteroskedastisitas. Heteroskedastisitas dapat dideteksi melalui beberapa pengujian salah satunya yaitu Uji

Glejser, yaitu melakukan uji regresi variabel bebas pada nilai residual yang telah diabsolutkan. Nilai residual ini dihasilkan melalui analisis regresi linier berganda pada data penelitian.

Untuk mengetahui apakah pada data mengandung heteroskedastisitas atau tidak, dapat didasarkan pada asumsi berikut:

- Apabila dari hasil uji glejser ditemukan bahwa nilai signifikansi dari variabel independen terhadap nilai absolut residual $<$ taraf signifikan yang ditentukan (0,05), maka data dapat dikatakan mengandung heteroskedastisitas .
- Apabila dari hasil uji glejser ditemukan bahwa nilai signifikansi dari variabel independen terhadap nilai absolut residual $>$ taraf signifikan yang ditentukan (0,05), maka data yang digunakan dalam penelitian dapat dikatakan tidak mengandung heteroskedastisitas .

2.2.7.4 Pengujian Hipotesis

Penelitian ini menggunakan analisis regresi linier berganda untuk menguji hipotesis. Analisis regresi linier berganda digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variabel bebas yaitu: Keselamatan Kerja (X_1), dan Kesehatan kerja (X_2) terhadap variabel terikat yaitu produktivitas kerja (Y). Persamaan regresi linier berganda adalah sebagai berikut:

$$Y = \alpha + b_1X_1 + b_2X_2$$

Dimana:

Y = Variabel terikat (produktivitas kerja)

α = Konstanta

b_1 = Koefisien Keselamatan Kerja

b_2 = Koefisien Kesehatan Kerja

X_1 = Variabel Keselamatan Kerja

X_2 = Variabel Kesehatan Kerja

Berikut merupakan alat uji hipotesis menggunakan regresi linier berganda:

1. Uji Simultan atau Uji F

Tujuan dilakukannya uji simultan yaitu untuk mengetahui apakah semua variabel bebas mempunyai pengaruh secara bersama-sama terhadap variabel terikat melalui pengujian terhadap besarnya perubahan nilai variabel terikat yang dapat dijelaskan oleh perubahan nilai semua variabel bebas (Ghozali, 2013).

Pengujian dilakukan menggunakan uji distribusi F. Langkah-langkah analisis dalam pengujian hipotesisnya adalah sebagai berikut:

a) Perumusan Hipotesis

- $H_0 : b_1 : b_2 = 0$, berarti secara bersama-sama variabel bebas tidak mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat.
- $H_0 : b_1 : b_2 \neq 0$ berarti secara bersama-sama variabel bebas mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat.

b) Menentukan Nilai Kritis

Tingkat signifikan (α) = 5% atau 0,05

Derajat kebebasan penyebut = $n - k - 1$

c) Nilai Hitung

$$F \text{ ratio} = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}}$$

d) Kriteria Pengujian

- $F \text{ hitung} > F \text{ tabel}$ maka H_0 ditolak, yang berarti semua variabel bebas (X_1 dan X_2) secara simultan berpengaruh terhadap nilai variabel terikat (Y).
- $F \text{ hitung} < F \text{ tabel}$ maka H_0 diterima, yang berarti semua variabel bebas (X_1 dan X_2) tidak berpengaruh terhadap perubahan nilai variabel terikat (Y).

2. Uji Parsial atau Uji T

Pengujian secara individual yaitu untuk menganalisis pengaruh masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat (Ghozali, 2013). Adapun langkah-langkah dalam uji T adalah sebagai berikut:

a) Merumuskan Hipotesis

- $H_0 : b_1 : b_2 = 0$, berarti tidak ada pengaruh yang signifikan antara variabel bebas (X_1 dan X_2) terhadap variabel terikat (Y).
- $H_0 : b_1 : b_2 \neq 0$, berarti ada pengaruh yang signifikan antara variabel bebas (X_1 dan X_2) terhadap variabel terikat (Y).

b) Menentukan Nilai Kritis

Tingkat signifikan (α) = 5% atau 0,05

Derajat kebebasan penyebut = $n - k - 1$

$$T \text{ tabel} = \frac{\alpha/2}{(n-k)-1}$$

Karena pengujian satu sisi, maka pada penentuan tabel menggunakan $\alpha/1$.

c) Nilai Hitung

$$T \text{ hitung} = \frac{b-\beta}{sb}$$

d) Kriteria Pengujian

- H_0 ditolak dan H_a diterima jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, yang berarti variabel bebas (X_1 dan X_2) berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat (Y).
- H_0 diterima dan H_a ditolak jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, yang berarti variabel bebas (X_1 dan X_2) tidak berpengaruh secara signifikan terhadap variabel terikat (Y).

3. Uji Sumbang Efektif (SE)

Sumbangan efektif digunakan untuk mengetahui besarnya sumbangan efektif tiap prediktor atau variabel bebas dari keseluruhan prediksi (Ghozali, 2013). Sumbangan efektif dapat dihitung dengan rumus:

$$SE (X)\% = Beta_x \times Koef. Korelasi \times 100\%$$

Perhitungan ini dilakukan agar dapat diketahui besarnya sumbangan masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat, sehingga sumbangan yang diberikan masing-masing variabel bebas dapat dilihat.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah proses kerja *erection girder* pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo. Penelitian ini berfokus pada mengetahui berapa besar tingkat produktivitas pekerjaan *erection girder* dan menentukan upaya perbaikan serta menentukan berapa besar pengaruh keselamatan kerja dan kesehatan kerja terhadap produktivitas pekerja.

3.2 Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah pekerja yang berperan dalam pekerjaan *erection girder* antara lain pelaksana lapangan, *supervisor quality control*, *supervisor HSE (Health Safety Environment)*, PT Adhi Persada Beton (*Sub Construction*), PT Cipta Hasil Sugiarto (*Sub Construction*) dan PT Eskapindo (Konsultan) yang memenuhi kriteria tertentu. Kriteria yang akan dijadikan subjek dalam penelitian ini terdapat pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3. 1 Kriteria Subjek Penelitian

Kriteria	Spesifikasi
Lama Bekerja	Min. 3 – 5 Tahun
Kondisi Kesehatan	Sehat
Jenis Kelamin	Laki-Laki/Perempuan
Usia	Min. 17 Tahun

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Berikut merupakan populasi dan sampel pada penelitian ini:

1. Populasi

Populasi merupakan suatu kumpulan dari objek atau subjek yang didefinisikan karena memiliki ciri dan karakteristik yang sama di suatu lingkungan sehingga dapat memberikan informasi untuk peneliti (Sugiyono, 2017). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja yang terlibat dalam pekerjaan proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo yaitu PT Adhi Karya beserta mitra perusahaan yang bekerjasama.

2. Sampel

Sampel adalah suatu bagian dari keseluruhan serta karakteristik yang dimiliki oleh sebuah populasi (Sugiyono, 2017). Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Menurut Sugiyono (2017) *purposive sampling* adalah teknik pengambilan data dengan aspek-aspek tertentu dari seluruh ukuran populasi yang dipilih. Kriteria yang harus dimiliki oleh responden pada penelitian ini yaitu responden yang terlibat dalam pekerjaan *erection girder* dengan berjumlah 30 orang.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri atas variabel *independent* (bebas) dan variabel *dependent* (tidak bebas).

1. Variabel Bebas (*Independent*)

Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah keselamatan kerja (X_1) dan Kesehatan Kerja (X_2). Terdapat beberapa indikator K3 yang digunakan yaitu sebagai berikut:

- a. Kebijakan dan disiplin keselamatan kerja
 - Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Kerja (SMKK) dan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) bagi pekerja.
 - Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD).
- b. Komunikasi dan pelatihan keselamatan kerja
 - Pengarahan atau *briefing* oleh bidang HSE kepada pekerja 1 minggu sekali dan setiap akan dimulai pekerjaan.
 - Melakukan pelatihan kepada pekerja.
- c. Inspeksi alat
 - Pengecekan peralatan sebelum digunakan.
 - Dilakukan *safety* patrol serta perbaikan dan penggantian rambu yang rusak.
- d. Pengecekan kesehatan dan asuransi kesehatan

- Pengecekan kesehatan oleh petugas medis sebelum bekerja.
- Pemeriksaan keluhan penyakit di Ruang P3K.
- Penyediaan P3K darurat di lokasi pekerjaan oleh bidang HSE.
- Pemberian asuransi kesehatan bagi pekerja.

2. Variabel Tidak Bebas (*Dependent*)

Dalam penelitian ini yang menjadi variabel tidak bebas adalah Produktivitas Kerja (Y) karyawan pada pekerjaan *erection girder*. Indikator dari variabel-variabel produktivitas kerja dalam penelitian ini antara lain:

a. Disiplin Kerja

- Mematuhi kebijakan yang telah ditetapkan perusahaan.
- Hadir dan pulang sesuai dengan jam kerja.

b. Keberhasilan dalam bekerja

- Memahami petunjuk kerja dan risiko bahaya.
- Melaksanakan semua pekerjaan hingga selesai.
- Melaksanakan pekerjaan sesuai dengan kompetensi.
- Kualitas hasil kerja sesuai dengan standar yang ditetapkan.
- Mampu menggunakan peralatan kerja dengan efektif.

c. Komunikasi antar pekerja

- Berkoordinasi dan berkomunikasi dengan baik.
- Menerima kritik dan saran dari atasan.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari beberapa teknik pengambilan data antara lain:

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang didapatkan secara langsung dari narasumber atau *expert* untuk memperoleh data pada PT. Adhi Karya Persero (Tbk) Colomadu.

a. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung di lapangan untuk mengetahui proses kerja secara langsung. Observasi dilakukan sebagai dasar untuk mengetahui permasalahan pada pekerjaan *erection girder*.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan terhadap *expert* pada pekerjaan *erection girder* yaitu pelaksana lapangan, *supervisor quality control*, *supervisor HSE (Health Safety Environment)*, PT Adhi Persada Beton (*Sub Construction*), PT Cipta Hasil Sugiarto (*Sub Construction*) dan PT Eskapindo (Konsultan) dengan melalui tanya jawab terkait proses kerja dan risiko kecelakaan kerja yang mungkin terjadi. Wawancara dilakukan dengan mengajukan daftar pertanyaan wawancara sehingga didapatkan informasi dari sumber yang mengetahui proses kerja *erection girder*.

c. Kuesioner

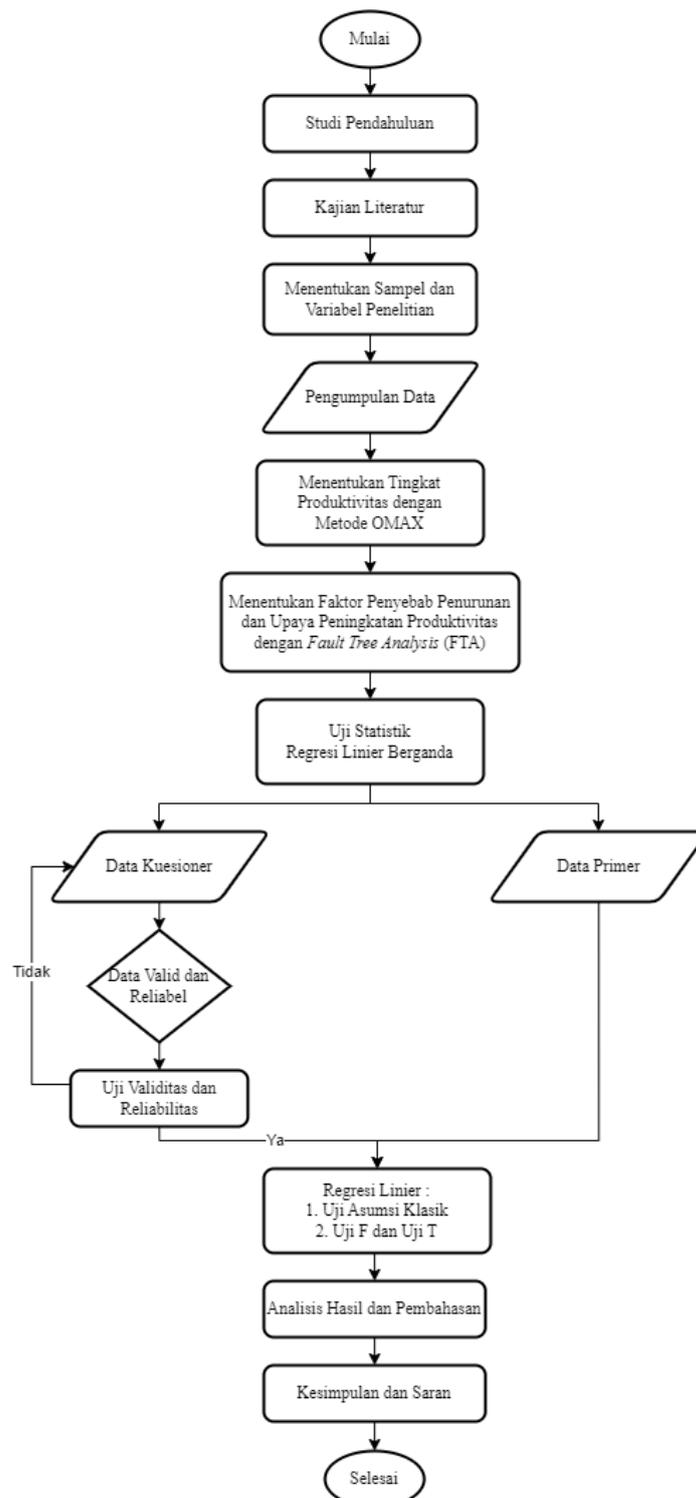
Kuesioner digunakan untuk mengumpulkan data dari subjek penelitian yaitu *expert* meliputi pelaksana lapangan, *supervisor quality control*, *supervisor HSE (Health Safety Environment)*, PT Adhi Persada Beton (*Sub Construction*), PT Cipta Hasil Sugiarto (*Sub Construction*) dan PT Eskapindo (Konsultan) yang berperan dalam pekerjaan *erection girder*. Data yang dikumpulkan yaitu penilaian frekuensi mengenai penerapan K3, iklim kerja dan produktivitas pekerja.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang didapatkan secara tidak langsung yaitu informasi yang sudah ada sebelumnya, data ini digunakan sebagai tinjauan pustaka dan acuan pada penelitian yang dilakukan. Data sekunder didapatkan dari studi literatur yang bersumber dari jurnal dan laporan penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini.

3.6 Alur Penelitian

Pada penelitian ini terdapat alur penelitian yang digunakan yaitu sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Berikut merupakan penjelasan dari alur penelitian diatas:

1. Studi Pendahuluan

- a. Peneliti mengidentifikasi masalah yang ada dengan melakukan observasi langsung pada Proyek Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo seksi 1 paket 1.1. Lalu dari identifikasi masalah didapatkan topik untuk penelitian yang dilakukan.
- b. Selanjutnya peneliti melakukan identifikasi masalah dari topik yang sudah didapatkan melalui observasi.
- c. Setelah itu peneliti merumuskan masalah yang ingin diselesaikan pada penelitian ini.

2. Kajian Literatur

Kajian literatur pada penelitian ini digunakan sebagai pedoman untuk penelitian yang dilakukan. Terdapat 2 kajian literatur yaitu kajian induktif dan kajian deduktif. Sumber dari kajian literatur yang digunakan penelitian berupa jurnal, buku serta penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian ini.

3. Penentuan Sampel dan Variabel Penelitian

Pada tahap ini dilakukan pengambilan sampel yang akan diteliti. Sampel pada penelitian ini adalah pekerja yang hanya terlibat dalam pekerjaan *erection girder*. Variabel dalam penelitian ini terdiri atas variabel bebas yaitu keselamatan kerja (X1) dan kesehatan kerja (X2) serta variabel tidak bebas yaitu produktivitas pekerja (Y).

4. Pengumpulan Data

Pada tahap pengumpulan data, penulis menggunakan 2 data yaitu data kuesioner dan data primer. Data kuesioner didapatkan secara langsung dari penyebaran kuesioner kepada para pekerja di bidang *erection girder*. Sedangkan data primer di dapat dari wawancara oleh narasumber atau *expert*.

5. Pengolahan Data

- Menentukan tingkat produktivitas pekerja dengan menggunakan metode *Objective Matrix* (OMAX).
- Menganalisis faktor penurunan produktivitas menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA).

6. Uji Statistik

Setelah diketahui salah satu faktor penyebab penurunan produktivitas yaitu Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) maka selanjutnya akan dilakukan perhitungan untuk mencari seberapa besar pengaruh tersebut menggunakan metode analisis regresi linier berganda.

- Uji Validitas dan Reliabilitas

Data kuesioner yang sudah terkumpul akan dilakukan pengujian validitas dan reliabilitas untuk mengukur valid tidaknya suatu data atau kuesioner dan kredibilitas data. Jika data tersebut ternyata tidak valid dan kredibel maka akan dilakukan pengambilan data ulang.

- Uji Regresi Linier

Pada tahap ini peneliti melakukan pengolahan data yang sudah valid dan kredibel dengan beberapa pengujian untuk mendapatkan hasil penelitian, pengujian tersebut antara lain uji asumsi klasik (uji normalitas, uji multikolinearitas, dan uji heterokedastisitas), uji regresi linier berganda serta uji hipotesis F dan uji hipotesis T.

7. Analisis Hasil dan Pembahasan

Pada tahap ini dilakukan analisis hasil dan pembahasan dari pengolahan data yang sudah dilakukan sebelumnya. pada analisis dan pembahasan juga terdapat upaya peningkatan produktivitas dengan menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA).

8. Kesimpulan dan Saran

Pada tahapan ini peneliti mengambil kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan yang menjawab dari rumusan masalah pada penelitian. Serta peneliti memberikan saran dari penelitian yang telah dilakukan agar kedepannya lebih baik.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Deskripsi Proyek

Proyek Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi 1 Paket 1.1 Solo - Klaten (STA 0+000 s/d 22+300) berlokasi di Ngasem, Kec. Colomadu, Kab. Karanganyar, Jawa Tengah. Proyek ini merupakan proyek dari Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) dan diserahkan operasionalnya kepada PT Jogjasolo Marga Makmur (JMM) dengan kontraktor utama yaitu PT Adhi Karya (Persero) Tbk. dan sub kontraktor diantaranya PT Adhi Persada Beton, PT GSP, PT Puja Perkasa, PT CIL, CV Buana Karya, PT Dirgantara, PT Yasa, PT GAP, PT Sarinah, PT Alfa Focus, PT Archie, PT New Pusaka Jaya, Wira Bakti Mulia, Mandor Gito, serta Mandor Agung. Pihak konsultan pengawas di proyek jalan tol ini merupakan KSO antara PT Eskapindo Matra dengan PT Herda Carter Indonesia. Proyek ini mulai dijalankan pada Bulan April Tahun 2021 dan ditargetkan akan selesai pada akhir tahun 2023.

Tol Ruas Solo - Yogyakarta - YIA Kulon Progo merupakan jalan tol yang akan menghubungkan ibukota Provinsi Jawa Tengah dan ibukota Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Jalan tol ini menjadi bagian dari jaringan jalan tol Trans Jawa yang bertujuan untuk meningkatkan perekonomian Pulau Jawa dengan menambahkan kapasitas dan aksesibilitas jaringan jalan, serta menurunkan biaya transportasi dan logistik melalui satu jaringan tol yang terintegrasi.

Ruas Jalan Tol Solo - Yogyakarta - NYIA Kulon Progo Seksi Paket 1.1 yaitu sepanjang 22,30 km (STA 0+000 s.d STA 22+300) yang terletak pada daerah administrasi Provinsi Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta meliputi Kabupaten Karanganyar (1 kecamatan dan 1 desa), Kabupaten Boyolali (2 kecamatan dan 9 desa), serta Kabupaten Klaten (8 kecamatan dan 29 desa). Untuk mempercepat pekerjaan konstruksi yang ditargetkan selesai pada tahun 2023, maka proyek ini dibagi dua (2) zona yaitu Zona A dimulai dari STA 0+000 s.d STA

10+100 dan *Interchange* (IC) Kartasura. Sedangkan Zona B dimulai dari STA 10+100 s.d STA 22+300, *Interchange* (IC) Karanganyam, dan *Interchange* (IC) Klaten.



Gambar 4. 1 Peta Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA Kulon Progo Seksi I Paket 1.1

4.2 Deskripsi Pekerjaan *Erection Girder*

Erection adalah proses pemasangan balok *girder* ke atas tumpuannya yaitu *rubber bearing* atau *elastomeric bearing pad*. Sedangkan *girder* itu sendiri adalah struktur jembatan yang menghubungkan antara struktur bawah dan sebagai penyangga plat di atasnya (balok diantara dua penyangga *pier* atau *abutment*). *Girder* yang dipakai pada struktur jembatan di proyek ini berbentuk I atau biasa disebut PC-I *girder*. Sistem perancangan PC-I *girder* yaitu *precast* atau sudah dicetak di pabrik dalam bentuk segmen-segmen balok dengan panjang 7 m – 7,5 m yang kemudian akan disambung sesuai panjang yang direncanakan yaitu sekitar 15 – 40 meter tergantung kebutuhan, proses penyambungan ini disebut *stressing girder*.

Pada proyek pembangunan jalan tol Solo - Yogyakarta menggunakan metode *crawler crane* untuk proses *erection girder* karena termasuk metode yang sederhana dan sesuai dengan kondisi di lapangan. Pada proses *erection girder*, posisi *girder* harus lurus dan rata secara horizontal dengan toleransi 4% untuk menghindari terjadinya gaya rotasi dan dapat menyebabkan balok *girder* berotasi. Itulah mengapa *erection girder* lebih sering menggunakan 2 *crane* dari pada 1 *crane* seperti pada proyek ini.

Pekerjaan *erection girder* termasuk dalam pekerjaan dengan risiko tinggi sehingga dibutuhkan produktivitas kerja yang baik untuk menunjang kelancaran pekerjaan. Indikator-indikator produktivitas pada pekerjaan konstruksi seperti manajemen pekerja, pelatihan, komunikasi, kepemimpinan dan pengawasan, perencanaan, penjadwalan, dan teknologi

peralatan harus diperhatikan dengan baik sebagai upaya peningkatan produktivitas pekerjaan (Ghodrati et al., 2018).

Proses *erection girder* menggunakan *crawler crane* dapat dilihat pada gambar 4.2 dibawah ini:



Gambar 4. 2 *Erection Girder* Menggunakan *Crawler Crane*

4.3 Data Pengukuran Produktivitas

Dalam pengukuran produktivitas tentunya dibutuhkan data-data yang nantinya akan digunakan dalam penelitian. Data-data tersebut ditentukan berdasarkan permasalahan yang terjadi yaitu target pekerjaan yang tidak tercapai dengan maksimal. Untuk mencari tingkat produktivitas, faktor apa saja yang mempengaruhi rendahnya produktivitas dan upaya perbaikan yang sesuai maka penelitian ini membutuhkan data pendukung yang tepat seperti dibawah ini:

1. Data jumlah girder yang terpasang (A)

Data jumlah girder yang terpasang dalam 1 hari kerja adalah data aktual girder yang berhasil terpasang pada abutment oleh pekerja pada target yang telah ditentukan yaitu 1 hari kerja.

2. Data jumlah target pemasangan girder (B)

Data rencana jumlah pemasangan girder adalah data jumlah girder yang seharusnya bisa terpasang untuk memenuhi target pemasangan dalam waktu 1 hari kerja.

3. Data tenaga kerja (C)

Data tenaga kerja adalah jumlah tenaga kerja yang hadir pada setiap pekerjaan *erection girder* di berbagai lokasi.

4. Data jam kerja yang terpakai (D)

Data jam kerja terpakai adalah jam kerja aktual yang digunakan oleh tenaga kerja untuk menyelesaikan pekerjaannya tanpa dihitung waktu idle.

5. Data jam kerja keseluruhan (E)

Data jam kerja keseluruhan adalah total seluruh jam kerja yang digunakan oleh tenaga kerja untuk menyelesaikan pekerjaan *erection girder* di satu lokasi sesuai target pemasangan.

Data-data yang akan digunakan dalam pengukuran produktivitas dapat dilihat pada Tabel 4.1 dibawah ini:

Tabel 4. 1 Data Pengukuran Produktivitas

No.	Lokasi Pekerjaan	A (unit)	B (unit)	C (tenaga kerja)	D (jam aktual)	E (jam keseluruhan)
1.	Jembatan Baran 1	9	12	28	8	10
2.	Jembatan Baran 2	12	12	28	8	8
3.	UP STA 7+	10	10	28	6	7
4.	UP STA 9+	10	10	28	6	7
5.	Jembatan Mudin	10	12	28	7	9
6.	UP STA 10+153	12	12	28	6	7
7.	Jembatan Mboto	6	12	28	9	15
8.	UP STA 8+	6	10	28	6	10

4.4 Kriteria Produktivitas

Kriteria produktivitas merupakan salah satu bagian dari penggunaan metode OMAX yang menunjukkan suatu kegiatan dan faktor-faktor yang mendukung produktivitas serta dinyatakan dalam rasio. Kriteria ini menyatakan besarnya efektivitas, kuantitas dan kualitas output, efisiensi input, konsistensi operasi, dan tindakan khusus atau faktor lain yang secara tidak langsung terkait dengan tingkat produktivitas yang diukur. Setiap kriteria harus dapat diukur dan sebaiknya tidak saling bergantung.

Pada penelitian yang sudah dilakukan oleh Gaspersz & Vincent (1998), bahwa pemilihan kriteria pengukuran produktivitas mengacu pada kebutuhan langsung dari perusahaan yang berkaitan dengan tujuan perbaikan perusahaan tersebut. Dengan kata lain,

dalam melakukan pengukuran produktivitas menggunakan metode *Objective Matrix* (OMAX), kriteria-kriteria yang akan digunakan tergantung kepada pihak perusahaan sebagai objek penelitian yang dianggap penting. Dalam penelitian ini, penetapan kriteria yang akan digunakan didapatkan melalui wawancara dengan pihak perusahaan yang bertanggung jawab atau yang paling paham dengan pekerjaan yang diteliti yaitu *erection girder*.

Setelah peneliti melakukan diskusi dan wawancara dengan *supervisor* dan pelaksana lapangan pada pekerjaan *erection girder* maka teridentifikasi tiga kriteria yang sesuai dengan tujuan perbaikan produktivitas kerja pada pekerjaan tersebut. Keempat kriteria tersebut antara lain sebagai berikut:

- a) Kriteria Efisiensi, kriteria ini menunjukkan bagaimana dalam perusahaan menggunakan sumber daya seperti tenaga kerja yang sehemat mungkin. Adapun yang termasuk dalam kriteria ini yaitu:

$$\frac{\text{Jumlah girder terpasang (aktual)}}{\text{Jumlah tenaga kerja}}$$

- b) Kriteria Efektifitas, kriteria ini menunjukkan bagaimana dalam perusahaan dapat mencapai hasil jika dilihat dari sudut waktu dan akurasi. Adapun yang termasuk dalam kriteria ini yaitu:

$$\frac{\text{Jumlah girder terpasang}}{\text{Jam kerja keseluruhan}}$$

- c) Kriteria Inferensial, kriteria ini menunjukkan suatu kriteria yang tidak secara langsung mempengaruhi produktivitas tetapi jika diikutsertakan dalam matrix dapat membantu perhitungan variabel yang mempengaruhi faktor secara mayor. Adapun yang termasuk dalam kriteria ini yaitu:

$$\frac{\text{Jumlah girder terpasang (aktual)}}{\text{Jumlah girder keseluruhan}}$$

$$\frac{\text{Jam kerja yang digunakan (aktual)}}{\text{Jam kerja keseluruhan}}$$

4.5 Rasio Produktivitas

Setelah menentukan beberapa kriteria produktivitas, langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan rasio produktivitas yang akan diukur. Rasio produktivitas didapatkan dari kriteria-kriteria produktivitas yang sudah ditentukan sebelumnya melalui diskusi dan wawancara dengan pihak perusahaan. Perhitungan rasio ini dilakukan untuk mengetahui nilai dari tiap – tiap rasio yang telah ditentukan. Nilai- nilai rasio tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

$$\begin{aligned}
 1) \text{ Rasio 1} &= \frac{\text{Jumlah girder terpasang (aktual)}}{\text{Jumlah girder keseluruhan}} \\
 &= \frac{9 \text{ unit}}{12 \text{ unit}} = 0,75
 \end{aligned}$$

Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Rasio 1

No.	Lokasi Pekerjaan	A (unit)	B (unit)	Rasio 1 (unit)
1.	Jembatan Baran 1	9	12	0,75
2.	Jembatan Baran 2	12	12	1
3.	UP STA 7+	10	10	1
4.	UP STA 9+	10	10	1
5.	Jembatan Mudin	10	12	0,83
6.	UP STA 10+153	12	12	1
7.	Jembatan Mboto	7	12	0,58
8.	UP STA 8+	6	10	0,6
Rata – Rata				0,85

$$\begin{aligned}
 2) \text{ Rasio 2} &= \frac{\text{Jumlah girder terpasang (aktual)}}{\text{Jumlah tenaga kerja}} \\
 &= \frac{9 \text{ unit}}{28 \text{ tenaga kerja}} = 0,32
 \end{aligned}$$

Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Rasio 2

No.	Lokasi Pekerjaan	A (unit)	C (tenaga kerja)	Rasio 2 (unit/tenaga kerja)
1.	Jembatan Baran 1	9	28	0,32
2.	Jembatan Baran 2	12	28	0,43
3.	UP STA 7+	10	28	0,36
4.	UP STA 9+	10	28	0,36
5.	Jembatan Mudin	10	28	0,36
6.	UP STA 10+153	12	28	0,43
7.	Jembatan Mboto	7	28	0,25
8.	UP STA 8+	6	28	0,21
Rata - Rata				0,34

$$\begin{aligned}
 3) \text{ Rasio 3} &= \frac{\text{Jumlah girder terpasang}}{\text{Jam kerja keseluruhan}} \\
 &= \frac{12 \text{ unit}}{10 \text{ unit}} = 1,29
 \end{aligned}$$

Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Rasio 3

No.	Lokasi Pekerjaan	B (unit)	E (jam keseluruhan)	Rasio 3 (unit/jam)
1.	Jembatan Baran 1	12	10	1,29
2.	Jembatan Baran 2	12	8	1,5
3.	UP STA 7+	10	7	1,43
4.	UP STA 9+	10	7	1,43
5.	Jembatan Mudin	12	9	1,33
6.	UP STA 10+153	12	7	1,71
7.	Jembatan Mboto	12	15	0,8
8.	UP STA 8+	10	10	1
Rata - Rata				1,32

$$4) \text{ Rasio 4} = \frac{\text{Jam kerja yang digunakan (aktual)}}{\text{Jam kerja keseluruhan}}$$

$$= \frac{8 \text{ jam}}{10 \text{ jam}} = 0,8$$

Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Rasio 4

No.	Lokasi Pekerjaan	D (jam aktual)	E (jam keseluruhan)	Rasio 4 (jam)
1.	Jembatan Baran 1	8	10	0,8
2.	Jembatan Baran 2	8	8	1
3.	UP STA 7+	6	7	0,86
4.	UP STA 9+	6	7	0,86
5.	Jembatan Mudin	7	9	0,78
6.	UP STA 10+153	6	7	0,86
7.	Jembatan Mboto	9	15	0,6
8.	UP STA 8+	6	10	0,6
Rata - Rata				0,8

Berdasarkan tabel diatas didapatkan hasil perhitungan rasio 1 sampai 4 untuk penentuan rasio terbaik dan terburuk yang dapat dilihat pada Tabel 4.6 dibawah. Hasil perhitungan rasio tersebut selanjutnya akan digunakan sebagai syarat penentuan nilai indikator performansi.

Tabel 4. 6 Data Rasio Produktivitas

No.	Lokasi Pekerjaan	Rasio 1 (unit)	Rasio 2 (unit/tenaga kerja)	Rasio 3 (unit/jam)	Rasio 4 (jam)
1.	Jembatan Baran 1	0,75	0,32	1,29	0,8
2.	Jembatan Baran 2	1	0,43	1,5	1
3.	UP STA 7+	1	0,36	1,43	0,86
4.	UP STA 9+	1	0,36	1,43	0,86
5.	Jembatan Mudin	0,83	0,36	1,33	0,78
6.	UP STA 10+153	1	0,43	1,71	0,86
7.	Jembatan Mboto	0,58	0,25	0,8	0,65
8.	UP STA 8+	0,6	0,21	1	0,6

No.	Lokasi Pekerjaan	Rasio 1 (unit)	Rasio 2 (unit/tenaga kerja)	Rasio 3 (unit/jam)	Rasio 4 (jam)
	Rasio Rata-Rata	0,85	0,34	1,32	0,8
	Rasio Terbaik	1	0,43	1,54	1
	Rasio Terburuk	0,58	0,21	0,8	0,6

4.6 Indikator Performansi

Pengukuran indikator performansi merupakan penjumlahan dari keseluruhan nilai dan menunjukkan performansi dari seluruh kriteria. Indikator performansi terdiri dari beberapa bagian yaitu butir-butir matrix, skor, bobot dan nilai. Yang pertama kerangka matrix disusun oleh besaran-besaran pencapaian tiap-tiap indikator untuk tiap tingkat. Di dalamnya terdiri dari 11 baris, dimulai dari baris paling bawah yang merupakan pencapaian terendah atau terburuk yang dinyatakan dengan level 0, sampai dengan baris paling atas yang merupakan sasaran atau target produktivitas yang realistis dinyatakan dengan level 10. Tingkat pencapaian semula yaitu tingkat pencapaian yang diperoleh saat matriks mulai dioperasikan, ditempatkan pada level 3. Sisa sel lainnya untuk setiap kriteria dengan lengkap dicantumkan secara bertingkat. Sel pada level 1, 2, dan 4 sampai 9 merupakan tingkat pencapaian antara (*intermediate*). Skala pengukuran dibagi atas 4 tingkatan, yaitu:

a. Tingkat 0

Tingkat 0 yaitu tingkat rasio terendah yang dicatat untuk semua indikator pada akhir suatu periode. Dengan kata lain rasio terjelek yang mungkin terjadi dari semua yang diharapkan (rasio terburuk).

b. Tingkat 3

Tingkat 3 yaitu hasil-hasil pengukuran dari unjuk kerja dalam kondisi normal yang tercatat saat skala pengukuran disusun. Nilai ini merupakan nilai standar pencapaian yang ditetapkan oleh perusahaan (rasio rata-rata).

c. Tingkat 10

Tingkat 10 yaitu rasio yang menunjukkan hasil yang ingin diraih oleh perusahaan (rasio terbaik).

Sedangkan perhitungan skala 1-2 dan 4-9 dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Skala (1 - 2)} = \frac{\text{Level 3} - \text{Level 0}}{3 - 0}$$

$$\text{Skala (4-9)} = \frac{\text{Level 10} - \text{Level 3}}{10 - 3}$$

Kedua, skor menunjukkan nilai produktivitas (*performance*) pada saat pengukuran. Pada baris skor (bagian bawah matriks), besar pencapaian *performance* diubah kedalam skor yang sesuai dengan pencapaian nilai rasio. Skor ditunjukkan dengan level pencapaian rasio. Ketiga, bobot mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap tingkat produktivitas yang diukur, untuk itu perlu dicantumkan persentase kepentingan. Jumlah seluruh bobot kriteria adalah 100%. Pada penelitian proses menentukan bobot dan target diperoleh dari hasil wawancara dengan pihak perusahaan dalam bidang ini yaitu *supervisor* dan pelaksana lapangan seperti pada penelitian yang dilakukan oleh (Devani et al., 2022).

Berikut merupakan hasil pengukuran indikator performansi dari masing-masing lokasi pekerjaan:

1) Lokasi 1 : Jembatan Baran 1

Tabel 4. 7 Matriks Indikator Performansi Lokasi 1

Kriteria		Rasio 1 (unit)	Rasio 2 (unit/tenaga kerja)	Rasio 3 (unit/jam)	Rasio 4 (jam)
Performansi		0,75	0,32	1,29	0,8
Target	10	1	0,43	1,71	1
	9	0,98	0,42	1,65	0,97
	8	0,96	0,40	1,60	0,94
	7	0,94	0,39	1,54	0,91
	6	0,91	0,38	1,49	0,89
	5	0,89	0,37	1,43	0,86
	4	0,87	0,35	1,38	0,83
Performansi Standar	3	0,85	0,34	1,32	0,80
	2	0,76	0,30	1,15	0,73
	1	0,67	0,25	0,97	0,67
	0	0,58	0,21	0,80	0,60
Skor		2	3	3	3
Bobot %		25	15	30	30

Kriteria	Rasio 1 (unit)	Rasio 2 (unit/tenaga kerja)	Rasio 3 (unit/jam)	Rasio 4 (jam)
Nilai	50	45	90	90
	Indikator Performansi			270

Cara perhitungannya:

- Perhitungan Rasio 1

$$\text{Skala (1-2)} = \frac{\text{Level 3} - \text{Level 0}}{3 - 0}$$

$$\text{Skala (1-2)} = \frac{0,85 - 0,58}{3} = 0,09$$

$$\text{Level 1} = 0,58 + 0,09 = 0,67$$

$$\text{Level 2} = 0,67 + 0,09 = 0,76$$

$$\text{Skala (4-9)} = \frac{\text{Level 10} - \text{Level 3}}{10 - 3}$$

$$\text{Skala (4-9)} = \frac{1 - 0,82}{7} = 0,02$$

$$\text{Level 4} = 0,85 + 0,02 = 0,87$$

$$\text{Level 5} = 0,87 + 0,02 = 0,89$$

$$\text{Level 6} = 0,89 + 0,02 = 0,91$$

$$\text{Level 7} = 0,91 + 0,02 = 0,94$$

$$\text{Level 8} = 0,94 + 0,02 = 0,96$$

$$\text{Level 9} = 0,96 + 0,02 = 0,98$$

- Perhitungan Rasio 2

$$\text{Skala (1-2)} = \frac{\text{Level 3} - \text{Level 0}}{3 - 0}$$

$$\text{Skala (1-2)} = \frac{0,34 - 0,21}{3} = 0,04$$

$$\text{Level 1} = 0,21 + 0,04 = 0,25$$

$$\text{Level 2} = 0,25 + 0,04 = 0,30$$

$$\text{Skala (4-9)} = \frac{\text{Level 10} - \text{Level 3}}{10 - 3}$$

$$\text{Skala (4-9)} = \frac{0,32 - 0,34}{7} = 0,01$$

$$\text{Level 4} = 0,34 + 0,01 = 0,35$$

$$\text{Level 5} = 0,35 + 0,01 = 0,37$$

$$\text{Level 6} = 0,37 + 0,01 = 0,38$$

$$\text{Level 7} = 0,38 + 0,01 = 0,39$$

$$\text{Level 8} = 0,39 + 0,01 = 0,40$$

$$\text{Level 9} = 0,40 + 0,01 = 0,42$$

- Cara yang sama untuk rasio 3 dan 4

2) Lokasi 2 : Jembatan Baran 2

Tabel 4. 8 Matriks Indikator Performansi Lokasi 2

Kriteria		Rasio 1 (unit)	Rasio 2 (unit/tenaga kerja)	Rasio 3 (unit/jam)	Rasio 4 (jam)
Performansi		1	0,43	1,5	1
Target	10	1	0,43	1,71	1
	9	0,98	0,42	1,65	0,97
	8	0,96	0,40	1,60	0,94
	7	0,94	0,39	1,54	0,91
	6	0,91	0,38	1,49	0,89
	5	0,89	0,37	1,43	0,86
	4	0,87	0,35	1,38	0,83
Performansi Standar	3	0,85	0,34	1,32	0,80
	2	0,76	0,30	1,15	0,73
	1	0,67	0,25	0,97	0,67
	0	0,58	0,21	0,80	0,60
Skor		10	10	6	10
Bobot %		25	15	30	30
Nilai		250	150	180	300
		Indikator Performansi			880

3) Lokasi 3 : UP STA 7+

Tabel 4. 9 Matriks Indikator Performansi Lokasi 3

Kriteria		Rasio 1 (unit)	Rasio 2 (unit/tenaga kerja)	Rasio 3 (unit/jam)	Rasio 4 (jam)
Performansi		1	0,36	1,43	0,86
Target	10	1	0,43	1,71	1
	9	0,98	0,42	1,65	0,97
	8	0,96	0,40	1,60	0,94
	7	0,94	0,39	1,54	0,91
	6	0,91	0,38	1,49	0,89
	5	0,89	0,37	1,43	0,86
	4	0,87	0,35	1,38	0,83
Performansi Standar	3	0,85	0,34	1,32	0,80
	2	0,76	0,30	1,15	0,73
	1	0,67	0,25	0,97	0,67
	0	0,58	0,21	0,80	0,60
Skor		10	4	5	5
Bobot %		25	15	30	30
Nilai		250	75	150	150
		Indikator Performansi			625

4) Lokasi 4 : UP STA 9+

Tabel 4. 10 Matriks Indikator Performansi Lokasi 4

Kriteria		Rasio 1 (unit)	Rasio 2 (unit/tenaga kerja)	Rasio 3 (unit/jam)	Rasio 4 (jam)
Performansi		1	0,36	1,43	0,86
Target	10	1	0,43	1,71	1
	9	0,98	0,42	1,65	0,97
	8	0,96	0,40	1,60	0,94
	7	0,94	0,39	1,54	0,91
	6	0,91	0,38	1,49	0,89
	5	0,89	0,37	1,43	0,86
	4	0,87	0,35	1,38	0,83
Performansi Standar	3	0,85	0,34	1,32	0,80
	2	0,76	0,30	1,15	0,73
	1	0,67	0,25	0,97	0,67
	0	0,58	0,21	0,80	0,60
Skor		10	5	5	5
Bobot %		25	15	30	30
Nilai		250	75	150	150
		Indikator Performansi			625

5) Lokasi 5 : Jembatan Mudin

Tabel 4. 11 Matriks Indikator Performansi Lokasi 5

Kriteria		Rasio 1 (unit)	Rasio 2 (unit/tenaga kerja)	Rasio 3 (unit/jam)	Rasio 4 (jam)
Performansi		0,83	0,36	1,33	0,78
Target	10	1	0,43	1,71	1
	9	0,98	0,42	1,65	0,97
	8	0,96	0,40	1,60	0,94
	7	0,94	0,39	1,54	0,91
	6	0,91	0,38	1,49	0,89
	5	0,89	0,37	1,43	0,86
	4	0,87	0,35	1,38	0,83
Performansi Standar	3	0,85	0,34	1,32	0,80
	2	0,76	0,30	1,15	0,73
	1	0,67	0,25	0,97	0,67
	0	0,58	0,21	0,80	0,60
Skor		3	5	3	3
Bobot %		25	15	30	30
Nilai		75	75	90	90
		Indikator Performansi			330

6) Lokasi 6 : UP 10+153

Tabel 4. 12 Matriks Indikator Performansi Lokasi 6

Kriteria		Rasio 1 (unit)	Rasio 2 (unit/tenaga kerja)	Rasio 3 (unit/jam)	Rasio 4 (jam)
Performansi		1	0,43	1,54	0,86
Target	10	1	0,43	1,71	1
	9	0,98	0,42	1,65	0,97
	8	0,96	0,40	1,60	0,94
	7	0,94	0,39	1,54	0,91
	6	0,91	0,38	1,49	0,89
	5	0,89	0,37	1,43	0,86
	4	0,87	0,35	1,38	0,83
Performansi Standar	3	0,85	0,34	1,32	0,80
	2	0,76	0,30	1,15	0,73
	1	0,67	0,25	0,97	0,67
	0	0,58	0,21	0,80	0,60
Skor		10	10	7	5
Bobot %		25	15	30	30
Nilai		250	150	210	150
		Indikator Performansi			760

7) Lokasi 7 : Jembatan Mboto

Tabel 4. 13 Matriks Indikator Performansi Lokasi 7

Kriteria		Rasio 1 (unit)	Rasio 2 (unit/tenaga kerja)	Rasio 3 (unit/jam)	Rasio 4 (jam)
Performansi		0,58	0,25	0,8	0,65
Target	10	1	0,43	1,71	1
	9	0,98	0,42	1,65	0,97
	8	0,96	0,40	1,60	0,94
	7	0,94	0,39	1,54	0,91
	6	0,91	0,38	1,49	0,89
	5	0,89	0,37	1,43	0,86
	4	0,87	0,35	1,38	0,83
Performansi Standar	3	0,85	0,34	1,32	0,80
	2	0,76	0,30	1,15	0,73
	1	0,67	0,25	0,97	0,67
	0	0,58	0,21	0,80	0,60
Skor		0	1	0	1
Bobot %		25	15	30	30
Nilai		0	15	0	30
		Indikator Performansi			45

8) Lokasi 8 : UP STA 8+

Tabel 4. 14 Matriks Indikator Performansi Lokasi 8

Kriteria		Rasio 1 (unit)	Rasio 2 (unit/tenaga kerja)	Rasio 3 (unit/jam)	Rasio 4 (jam)
Performansi		0,6	0,21	1	0,7
Target	10	1	0,43	1,71	1
	9	0,98	0,42	1,65	0,97
	8	0,96	0,40	1,60	0,94
	7	0,94	0,39	1,54	0,91
	6	0,91	0,38	1,49	0,89
	5	0,89	0,37	1,43	0,86
	4	0,87	0,35	1,38	0,83
	3	0,85	0,34	1,32	0,80
	2	0,76	0,30	1,15	0,73
	1	0,67	0,25	0,97	0,67
	0	0,58	0,21	0,80	0,60
Performansi Standar					
Skor		0	0	1	1
Bobot %		25	15	30	30
Nilai		0	0	30	30
		Indikator Performansi			60

4.7 Indeks Produktivitas

Indeks produktivitas dilakukan untuk mengetahui kenaikan atau penurunan tingkat produktivitas selama periode tersebut. Perhitungan yang mengacu pada standar dengan menggunakan rumus :

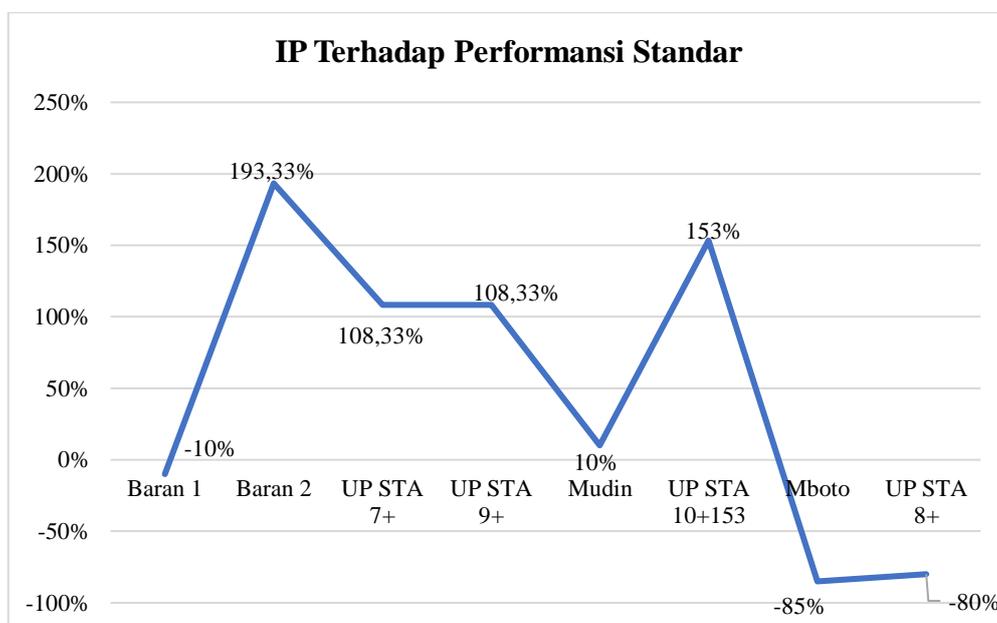
$$IP = \frac{\text{Nilai produktivitas (current)} - 300}{300} \times 100\%$$

- Menghitung *current* dengan cara menjumlahkan semua nilai produktivitas.
- Menghitung *previous* yaitu hasil pengukuran produktivitas sebelumnya.

Tabel 4.15 dibawah ini merupakan hasil pengukuran indeks produktivitas:

Tabel 4. 15 Rekapitulasi Indeks Produktivitas

Lokasi Pekerjaan	Current	Indeks Produktivitas (%)
Jembatan Baran 1	270	-10%
Jembatan Baran 2	880	193,33%
UP STA 7+	625	108,33%
UP STA 9+	625	108,33%
Jembatan Mudin	330	10%
UP STA 10+153	760	153,33%
Jembatan Mboto	45	-85%
UP STA 8+	60	-80%



Gambar 4. 3 Grafik Indeks Produktivitas Terhadap Performansi Standar

Dari gambar 4.3 dapat dilihat performansi paling tinggi pertama yaitu di Jembatan Baran 2 sebesar 193,33%, kedua UP STA 10+153 sebesar 153,33%, ketiga UP STA 7+ dan STA 9+ sebesar 108,33%, keempat Sungai Mudin sebesar 10%, kelima Jembatan Baran 1 sebesar -10%, keenam UP STA 8+ sebesar -80% dan paling rendah yaitu jembatan Mboto sebesar -85%.

Tabel 4. 16 Perbandingan Skor Masing-Masing Rasio

Lokasi Pekerjaan	Rasio 1 (unit)	Rasio 2 (unit/tenaga kerja)	Rasio 3 (unit/jam)	Rasio 4 (jam)
Jembatan Baran 1	2	3	3	3
Jembatan Baran 2	10	10	6	10
UP STA 7+	10	4	5	5
UP STA 9+	10	5	5	5
Jembatan Mudin	3	5	3	3
UP STA 10+153	10	10	7	5
Jembatan Mboto	0	1	0	1
UP STA 8+	0	0	1	1
Jumlah	45	38	30	33

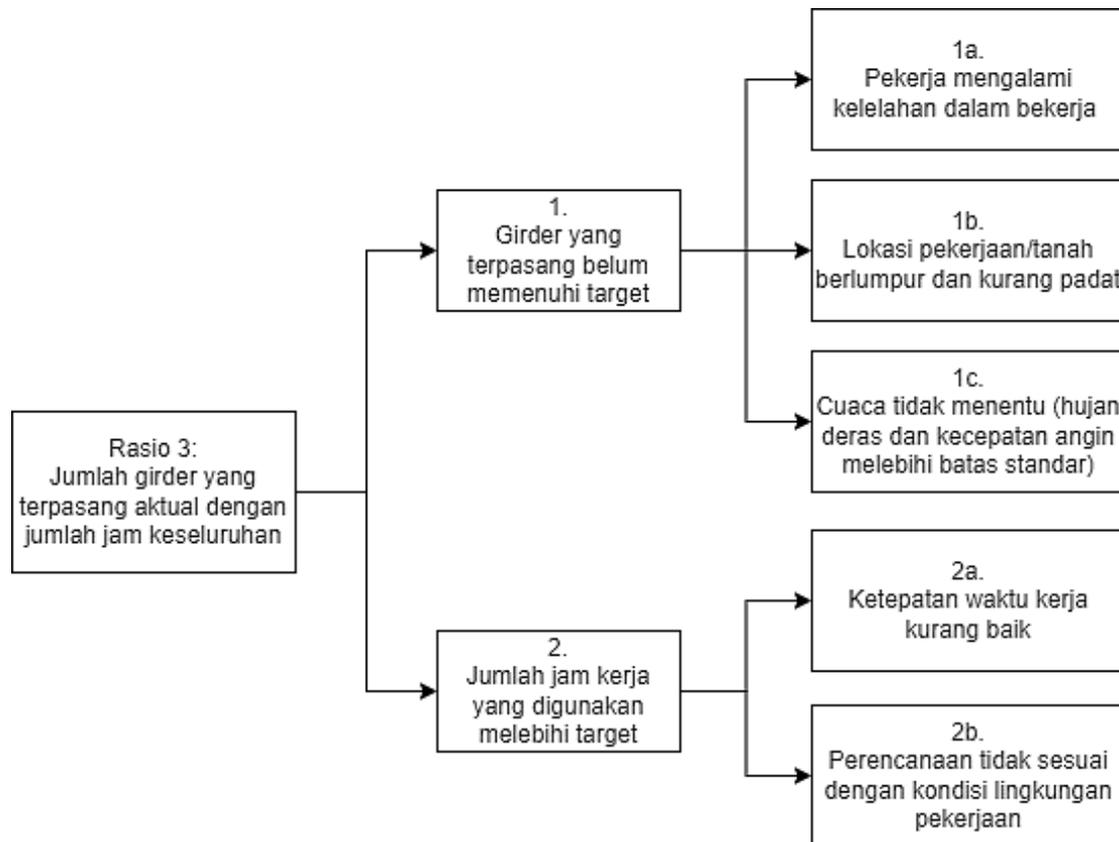
Sedangkan pada Tabel 4.16 dapat diketahui hasil pengukuran dari masing-masing rasio produktivitas yang menunjukkan bahwa rasio 3 memiliki hasil terendah sebesar 30 dari ke 3 rasio lainnya yaitu rasio 1 sebesar 45, rasio 2 sebesar 38, dan rasio 4 sebesar 33.

4.8 Fault Tree Analysis (FTA)

Setelah dilakukan pengukuran produktivitas menggunakan metode *Objective Matrix* (OMAX) didapatkan hasil produktivitas pada setiap lokasi pekerjaan. Produktivitas kerja paling rendah terdapat pada rasio 3 dan pekerjaan *erection girder* di lokasi Jembatan Mboto. Rasio 3 adalah perbandingan jumlah girder yang terpasang aktual dari target dengan jumlah jam keseluruhan yang digunakan untuk pemasangan, rasio ini memiliki total nilai terendah dan sangat fatal apabila tidak dilakukan peningkatan produktivitas. Maka untuk menentukan faktor yang menyebabkan penurunan tingkat produktivitas dan agar bisa dilakukan upaya perbaikan digunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA).

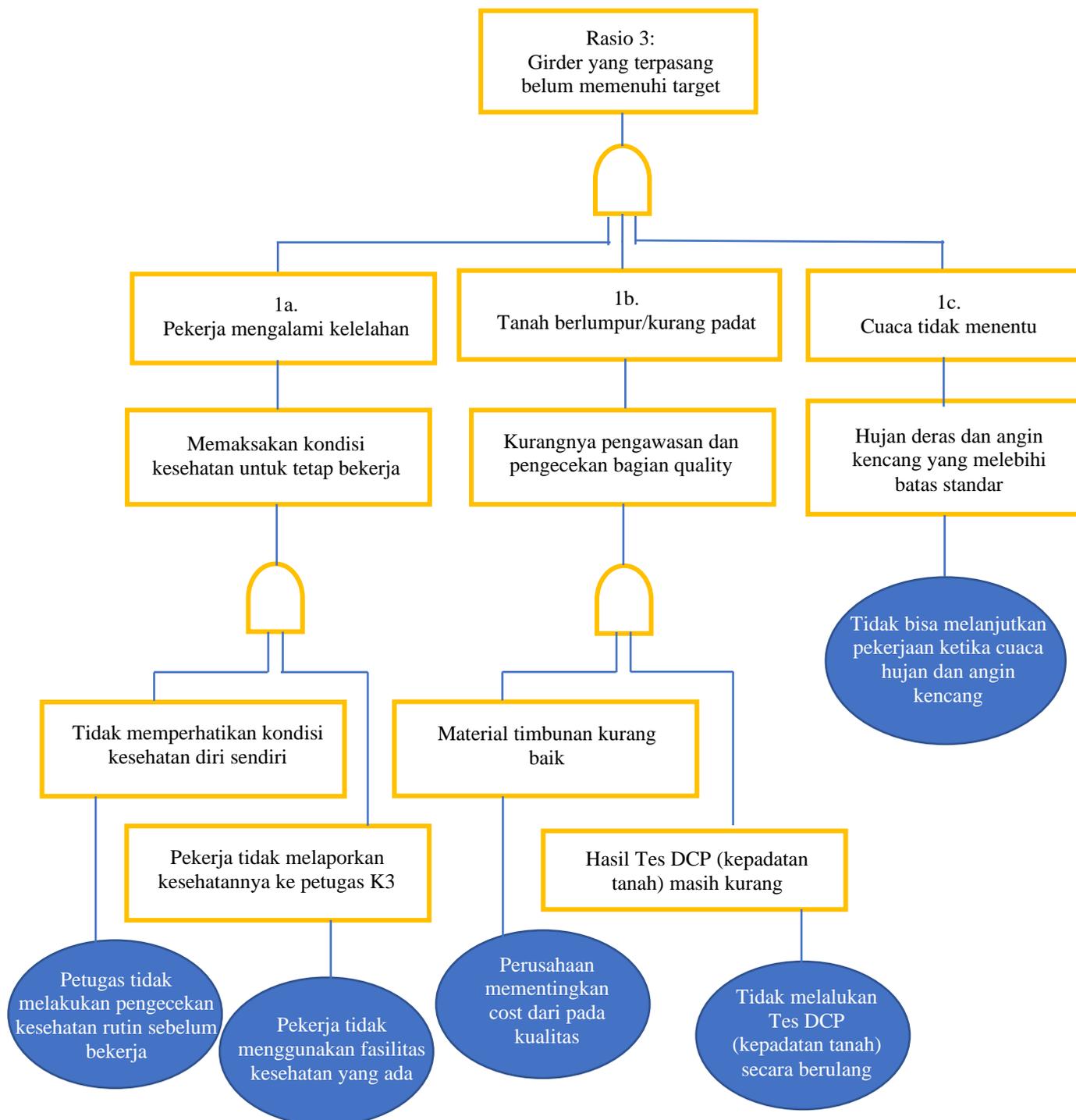
Analisis *Fault Tree Analysis* (FTA) bertujuan untuk menemukan akar penyebab dari jenis dan penyebab kesalahan dengan menganalisis urutan dari penyebab tertinggi hingga penyebab terendah, sehingga dapat ditentukan usulan solusi yang akan diberikan kepada perusahaan (Avianda et al., 2014). Penggunaan metode ini efektif untuk sampai ke inti permasalahan karena dapat dipastikan bahwa kecelakaan atau kerugian yang ditimbulkan tidak berasal dari satu titik kegagalan.

Berdasarkan hasil wawancara dengan *supervisor* dan pelaksana lapangan, penyebab penurunan produktivitas dapat dilihat seperti pada Gambar 4.4

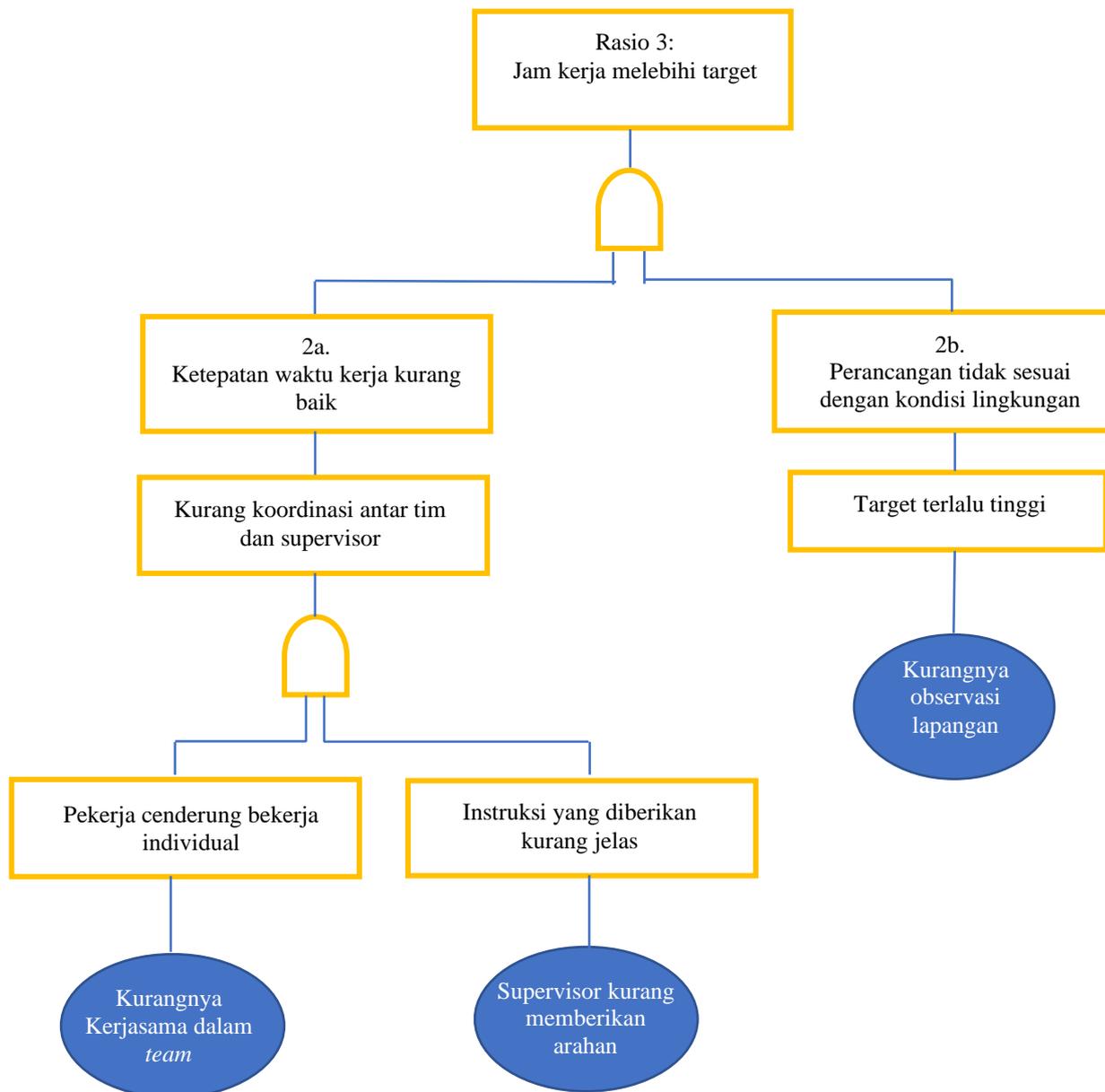


Gambar 4. 4 Penyebab Jumlah Girder dengan Jam Kerja Melebihi Target

Fault Tree mengilustrasikan keadaan komponen–komponen sistem (*basic event*) dan hubungan antara *basic event* dan *top event*. Diawali dengan menentukan *top event* dari jumlah girder yang terpasang dengan jam kerja yang tidak memenuhi target kemudian menentukan penyebab kegagalan dasar (*basic event*) dari masing-masing *top event*, dimana penyebab ini merupakan suatu masalah besar yang harus diselesaikan dengan tindakan yang benar. Dalam hal ini penyebab yang ada di uraikan dalam sebuah satu kasus berisikan awal penyebab kegagalan terjadi seperti pada Gambar 4.4. Hal ini membuat kondisi produktivitas sangat tidak efektif dan efisien. Pada Gambar 4.5 dan 4.6 akan menjelaskan akar dari permasalahan:



Gambar 4. 5 FTA Girder yang Terpasang Belum Memenuhi Target



Gambar 4. 6 FTA Jam Kerja Melebihi Target

Berdasarkan hasil identifikasi menggunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA) di atas, maka dapat diketahui bahwa terdapat beberapa penyebab terjadinya kegagalan pada rasio 3 yang perlu dilakukan perbaikan salah satunya adalah Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). Hal tersebut selaras dengan adanya sejumlah 18 pekerja mengalami keluhan terkait kondisi kesehatan yang mereka alami pada bulan Desember 2022 hingga Februari 2023. Hal ini diketahui dari dokumen laporan tindakan P3K. Menurut hasil wawancara dengan *expert* (manager HSE), adanya gangguan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada pekerja menjadi salah satu faktor penyebab keterlambatan *progress* pekerjaan. Untuk mencari seberapa besar pengaruh K3 tersebut terhadap produktivitas kerja maka dilakukan penelitian dengan menggunakan regresi linier berganda melalui penyebaran kuesioner pada 30 responden.

4.9 Karakteristik Responden

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan sampel 30 responden yaitu dan membagi karakteristik responden ke dalam empat kategori, sebagai berikut:

4.9.1 Karakteristik Berdasarkan Jenis Kelamin

Berdasarkan data hasil penelitian yang diperoleh dari 30 responden berkaitan dengan jenis kelamin, diperoleh data yang disajikan dalam Tabel 4.17 berikut ini:

Tabel 4. 17 Rekapitulasi Karakteristik Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi (Orang)	Persentase
Laki-Laki	30	100 %
Perempuan	0	0 %
Jumlah	30	100 %

4.9.2 Karakteristik Berdasarkan Usia

Berdasarkan data hasil penelitian yang diperoleh dari 30 responden berkaitan dengan usia responden, diperoleh data yang disajikan dalam Tabel 4.18 berikut ini:

Tabel 4. 18 Rekapitulasi Karakteristik Berdasarkan Usia

Usia	Frekuensi (Orang)	Persentase
17 – 25 tahun	2	6,67 %

Usia	Frekuensi (Orang)	Persentase
26 – 35 tahun	14	46,67 %
35 – 45 tahun	7	23,33 %
> 45 tahun	7	23,33 %
Jumlah	30	100 %

4.9.3 Karakteristik Berdasarkan Masa Kerja

Berdasarkan data hasil penelitian yang diperoleh dari 30 responden berkaitan dengan masa kerja pada pekerjaan *erection girder*, diperoleh data yang disajikan dalam Tabel 4.19 berikut ini:

Tabel 4. 19 Rekapitulasi Karakteristik Berdasarkan Masa Kerja

Masa Kerja	Frekuensi (Orang)	Persentase
< 5 tahun	6	20 %
5 - 10 tahun	20	66,67 %
11 - 18 tahun	4	13,33 %
> 19 tahun	0	0 %
Jumlah	30	100 %

4.9.4 Karakteristik Berdasarkan Pendidikan

Berdasarkan data hasil penelitian yang diperoleh dari 30 responden berkaitan dengan pendidikan terakhir/yang sedang ditempuh responden, diperoleh data yang disajikan dalam Tabel 4.20 berikut ini:

Tabel 4. 20 Rekapitulasi Karakteristik Berdasarkan Pendidikan

Pendidikan Terakhir	Frekuensi (Orang)	Persentase
SMA/SMK	15	50 %
Akademi/Diploma III	3	10 %
S1/D4	12	40 %
S2	0	0 %
Jumlah	30	100 %

4.10 Uji Validitas

Uji validitas bertujuan untuk mengetahui kevalidan atau kesesuaian kuesioner yang digunakan dalam mengukur dan memperoleh data dari para responden. Instrument kuesioner dapat dikatakan valid jika memenuhi kriteria berikut:

1. Jika r_{hitung} positif dan $r_{hitung} > r_{tabel}$ atau nilai sig. $< 0,05$ maka pernyataan dinyatakan valid
2. Jika r_{hitung} negatif dan $r_{hitung} < r_{tabel}$ atau nilai sig. $> 0,05$ maka pernyataan dinyatakan tidak valid

Tabel 4.21 berikut merupakan hasil uji statistik validasi yang diambil dari 30 responden:

Tabel 4. 21 Hasil Uji Validitas

No	Item Pertanyaan	R Hitung	R Tabel	Sig.	Hasil
Variabel Keselamatan Kerja (X1)					
1.	Pekerja menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) agar dapat mencegah dan mengurangi kecelakaan kerja.	0,576	0,361	0,001	Valid
2.	Pekerja menggunakan alat pelindung diri dalam melakukan pekerjaan.	0,485	0,361	0,007	Valid
3.	Peralatan keselamatan yang ada di tempat kerja sesuai dengan jenis pekerjaan.	0,813	0,361	0,000	Valid
4.	Pekerja bekerja dengan hati-hati dan mematuhi petunjuk keselamatan kerja di tempat kerja.	0,903	0,361	0,000	Valid
5.	Bidang HSE memberikan penjelasan mengenai petunjuk kerja dan risiko bahaya sebelum melakukan pekerjaan.	0,903	0,361	0,000	Valid
6.	Bidang HSE melakukan pengecekan alat berat, SIA dan SIO sebelum digunakan.	0,903	0,361	0,000	Valid

No	Item Pertanyaan	R Hitung	R Tabel	Sig.	Hasil
7.	Bidang HSE memberikan arahan agar sadar akan keselamatan kerja secara berkala (satu/dua minggu sekali).	0,596	0,361	0,001	Valid
8.	Bidang HSE melaksanakan patroli dalam upaya penertiban keselamatan kerja di lapangan.	0,903	0,361	0,000	Valid
9.	Segera dilakukan perbaikan alat yang rusak agar dapat segera digunakan kembali.	0,792	0,361	0,000	Valid
10.	Memasang rambu yang sesuai dengan pekerjaan yang sedang dilakukan.	0,903	0,361	0,000	Valid
Variabel Kesehatan Kerja (X2)					
1.	Pekerja menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) agar dapat mencegah dan mengurangi penyakit akibat kerja.	0,621	0,361	0,000	Valid
2.	Perusahaan melakukan pengecekan kesehatan fisik sebelum dimulainya pekerjaan.	0,629	0,361	0,000	Valid
3.	Pekerja memiliki kondisi fisik dan mental yang baik saat bekerja.	0,621	0,361	0,000	Valid
4.	Pekerja memiliki keluhan penyakit setelah bekerja.	0,370	0,361	0,044	Valid
5.	Bidang HSE menyediakan P3K apabila terjadi kecelakaan kerja ditempat kerja.	0,586	0,361	0,001	Valid
6.	Pekerja melaporkan setiap peristiwa kecelakaan kerja kepada petugas K3.	0,420	0,361	0,021	Valid
7.	Pekerja menggunakan fasilitas Ruang Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (R.P3K) jika terdapat masalah kesehatan.	0,715	0,361	0,000	Valid

No	Item Pertanyaan	R Hitung	R Tabel	Sig.	Hasil
8.	Perusahaan memberikan perlindungan asuransi (Jamsostek/BPJS) bagi setiap orang yang bekerja di perusahaan.	0,594	0,361	0,001	Valid
Variabel Produktivitas (Y)					
1.	Pekerja mematuhi kebijakan kerja yang telah di tetapkan oleh perusahaan.	0,840	0,361	0,000	Valid
2.	Pekerja memahami setiap petunjuk kerja dan risiko bahaya dalam melakukan pekerjaan.	0,749	0,361	0,000	Valid
3.	Pekerja hadir dan pulang kerja sesuai dengan jam kerja yang sudah ditentukan.	0,667	0,361	0,000	Valid
4.	Pekerja menjalankan semua pekerjaan yang diberikan hingga selesai.	0,687	0,361	0,000	Valid
5.	Pekerja melakukan pekerjaan sesuai dengan kompetensi yang dimiliki.	0,698	0,361	0,000	Valid
6.	Kuantitas hasil kerja sudah sesuai dengan standar yang ditetapkan perusahaan.	0,698	0,361	0,000	Valid
7.	Berkoordinasi dengan teman kerja dalam menyelesaikan pekerjaan.	0,749	0,361	0,000	Valid
8.	Pekerja melakukan kesalahan dalam bekerja.	0,593	0,361	0,001	Valid
9.	Pekerja mendapat teguran dari atasan atas pekerjaan yang dikerjakan.	0,373	0,361	0,042	Valid
10.	Pekerja mampu menggunakan peralatan kerja dengan efektif.	0,660	0,361	0,000	Valid

Berdasarkan hasil pengujian Tabel 4.21 menunjukkan bahwa keseluruhan nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ atau nilai $sig. < 0,05$. Maka keseluruhan item pertanyaan dikatakan valid dan dapat digunakan dalam penelitian.

4.11 Uji Reliabilitas

Menurut Notoatmojo dalam Razaqa Shabila et al. (2021), uji reliabilitas adalah indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukur dapat dipercaya atau diandalkan. Sehingga uji reliabilitas dapat digunakan untuk mengetahui konsistensi alat ukur, apakah alat ukur tetap konsisten jika pengukuran tersebut diulang. Instrument dalam kuesioner dapat dikatakan reliabel jika memenuhi kriteria berikut:

1. *Cronbach Alpha* > 0,6 maka variabel tersebut reliabel
2. $0,5 < \text{Cronbach Alpha} < 0,6$ maka variabel reliabelnya diragukan
3. *Cronbach Alpha* < 0,5 maka variabel tersebut tidak reliabel

Tabel 4.22 dibawah ini merupakan hasil uji reliabilitas:

Tabel 4. 22 Hasil Uji Reliabilitas

Variabel	Cronbach's Alpha
Keselamatan Kerja (X1)	0,906
Kesehatan Kerja (X2)	0,611
Produktivitas (Y)	0,766

Berdasarkan pengujian diatas didapatkan bahwa nilai Cronbach's Alpha masing-masing dari setiap variabel X1 X2 dan Y berturut-turut adalah sebesar 0,906; 0,611; dan 0,766. Hasil uji statistik reliabilitas tersebut sudah menunjukkan nilai lebih dari 0,6 sehingga dapat dianggap data sudah reliabel atau sesuai dengan keadaan sebenarnya dan konsisten untuk digunakan dalam penelitian.

4.12 Uji Asumsi Klasik

4.12.1 Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi, variabel pengganggu atau residual memiliki distribusi normal (Sunyoto, 2013). Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Tingkat signifikansi yang digunakan $\alpha = 0,05$. Dasar pengambilan keputusan adalah melihat angka Asymp. Sig. (2 tailed), jika Asymp. Sig. (2 tailed) $\geq 0,05$, maka asumsi normalitas terpenuhi. Sedangkan Asymp. Sig. (2 tailed) < 0,05, maka asumsi normalitas tidak terpenuhi. Tabel 4.23 berikut merupakan hasil uji normalitas:

Tabel 4. 23 Hasil Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		Unstandardized Residual
N		30
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	2.24536515
Most Extreme Differences	Absolute	.150
	Positive	.096
	Negative	-.150
Test Statistic		.150
Asymp. Sig. (2-tailed)		.084 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

Berdasarkan hasil uji normalitas pada Tabel 4.23 dapat diketahui nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,084 atau nilai tersebut lebih besar dari 0,05. Hal ini dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

4.12.2 Uji Multikolinearitas

Uji Multikolinieritas bertujuan untuk menguji apakah di dalam model regresi ditemukan adanya korelasi atau hubungan antara variabel bebas (Akila, 2017). Untuk mendeteksi multikolinearitas di dalam regresi dapat dilihat dari nilai *Variance inflation factor* (VIF) dan nilai *tolerance* dari masing-masing variabel bebas. Terdapat dua asumsi yang harus dipenuhi untuk mengetahui apakah pada data penelitian mengandung multikolinieritas atau tidak, yaitu sebagai berikut:

1. Apabila nilai VIF > 10 dan nilai Tolerance < 0.1, maka data dapat dikatakan mengandung multikolinieritas.
2. Apabila nilai VIF < 10 dan nilai Tolerance > 0.1, maka data dapat dikatakan tidak mengandung multikolinieritas

Tabel 4.24 merupakan hasil uji multikolinearitas:

Tabel 4. 24 Hasil Uji Multikolinearitas

Model	Collinearity Statistics	
	Tolerance	VIF
1 (Constant)		
Keselamatan Kerja	.631	1.586
Kesehatan Kerja	.631	1.586

Berdasarkan hasil uji multikolinieritas pada Tabel 4.24 dapat diketahui kedua variabel memiliki nilai VIF = 1,586 dan nilai *tolerance* = 0,631 atau nilai VIF < 10 dan nilai *tolerance* > 0,1. Maka dapat disimpulkan bahwa pada penelitian ini tidak ada gejala multikolinearitas dari kedua variabel bebas.

4.12.3 Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas bertujuan untuk melihat apakah dalam model regresi terjadi ketidaksamaan *variance* dari residual antara satu pengamatan ke pengamatan yang lain atau tidak (Ghozali, 2013). Untuk mengetahui apakah pada data mengandung heteroskedastisitas atau tidak, dapat didasarkan pada asumsi yaitu apabila dari hasil uji *glejser* ditemukan bahwa nilai signifikansi dari variabel independen terhadap nilai absolut residual < taraf signifikan yang ditentukan (0,05), maka data dapat dikatakan mengandung heteroskedastisitas dan sebaliknya. Berikut merupakan hasil uji heteroskedastisitas menggunakan uji *glejser*:

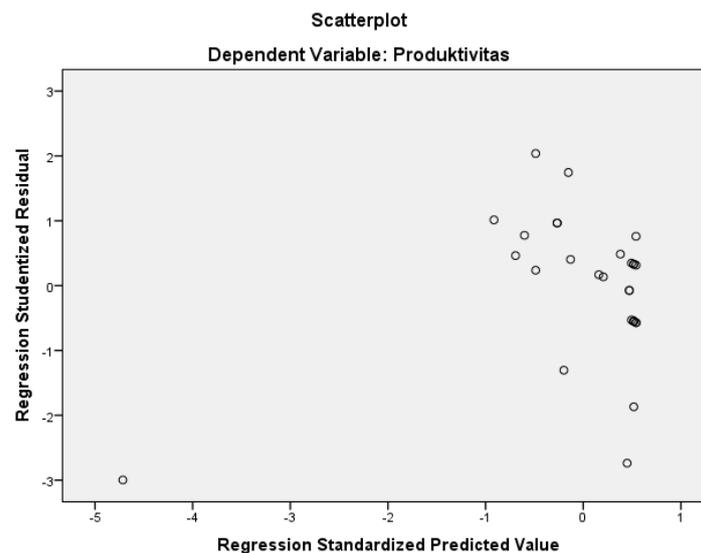
Tabel 4. 25 Hasil Uji Heteroskedastisitas

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	7.670	4.603		1.666	.107
Keselamatan Kerja	-.121	.118	-.241	-1.025	.314
Kesehatan Kerja	-.003	.117	-.006	-.025	.980

a. Dependent Variable: RES2

Berdasarkan hasil uji heteroskedastisitas menggunakan uji *glejser* pada Tabel 4.25 diketahui kedua variabel X1 dan X2 memiliki nilai Sig. masing-masing secara berturut-turut yaitu 0,314 dan 0,980 atau diketahui bahwa nilai signifikansi dari variabel independen terhadap nilai absolut residual $>$ taraf signifikan yang ditentukan (0,05). Maka dapat disimpulkan bahwa data yang digunakan dalam penelitian tidak mengandung heteroskedastisitas.

Selain menggunakan uji *glejser*, untuk mencari hasil uji heteroskedastisitas juga dapat menggunakan *scatterplot*. Berikut merupakan hasil uji heteroskedastisitas menggunakan *scatterplot*:



Gambar 4. 7 Grafik Scatterplot

Menurut Ghozali (2013), terjadinya heteroskedastisitas jika terdapat pola yang jelas (bergelombang, melebar kemudian menyempit) pada gambar *scatterplots*, serta titik-titik menyebar di atas dan di bawah angka 0 pada sumbu Y. Berdasarkan hasil pengujian pada Gambar 4.9 di atas dapat diketahui bahwa tidak ada gejala heteroskedastisitas pada model regresi tersebut.

4.13 Uji Hipotesis

4.13.1 Analisis Regresi Linier Berganda

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan analisis regresi linear berganda (*multiple linear regression*). Analisis regresi berganda merupakan model persamaan yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara satu variabel terikat/ dependen (Y) dengan dua atau lebih variabel bebas/ independen (X). Dalam analisis regresi

tersebut terdapat dua hubungan yang akan menghasilkan hasil baik itu positif atau negatif. Berikut merupakan hasil uji regresi linier berganda pada Tabel 4.26:

Tabel 4. 26 Hasil Uji Regresi Linier Berganda

Model	<i>Unstandardized Coefficients</i>		<i>Standardized Coefficients</i>	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	14.161	7.428		1.906	.067
Keselamatan Kerja	.592	.190	.593	3.111	.004
Kesehatan Kerja	.040	.190	.041	.213	.833

a. Dependent Variabel: Produktivitas

Berdasarkan persamaan pada Tabel 4.26 dapat diketahui sebagai berikut:

- Diketahui nilai konstanta adalah 14,161. Nilai tersebut dapat diartikan bahwa variabel keselamatan kerja dan kesehatan kerja berpengaruh terhadap variabel dependen yaitu produktivitas.
- Diketahui nilai koefisien regresi dari variabel keselamatan kerja adalah 0,592 yang bernilai positif. Hal ini berarti ketika keselamatan kerja meningkat sebesar 1 satuan, maka produktivitas juga meningkat sebesar 0,592.
- Diketahui nilai koefisien regresi dari variabel kesehatan kerja adalah 0,040 yang bernilai positif. Hal ini berarti ketika kesehatan kerja meningkat sebesar 1 satuan, maka produktivitas juga meningkat sebesar 0,040.

4.13.2 Uji Statistik T (Parsial)

Uji statistik T dilakukan untuk melihat ada atau tidaknya variabel independen mempengaruhi variabel dependen (Ghozali, 2013). Menurut jika nilai Sig. < 0,05 maka artinya variabel independen (X) secara parsial berpengaruh terhadap variabel dependen (Y). Berikut merupakan hasil uji statistik T:

Tabel 4. 27 Hasil Uji Statistik T

Model	t	Sig.
1 (Constant)	1.906	.067

Model	t	Sig.
Keselamatan Kerja	3.111	.004
Kesehatan Kerja	.213	.833

1) Dependent Variabel: Produktivitas

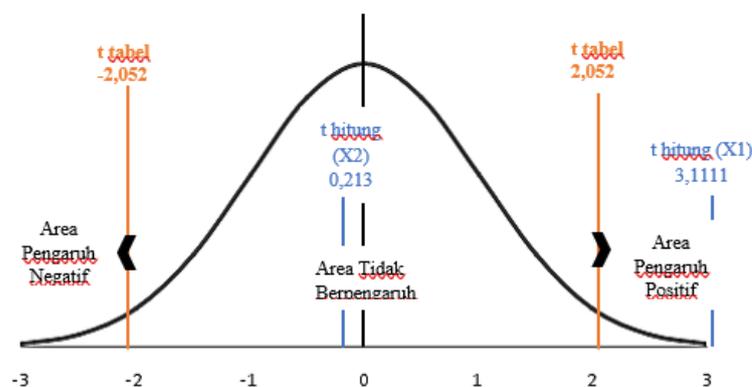
Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4.27 diatas, diketahui bahwa nilai sig. variabel keselamatan kerja sebesar 0,04 atau $< 0,05$ dan nilai sig. variabel kesehatan kerja sebesar 0,833 atau $> 0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa :

- Variabel keselamatan kerja (X1) secara parsial berpengaruh terhadap variabel produktivitas (Y).
- Variabel kesehatan kerja (X2) secara parsial tidak berpengaruh terhadap variabel produktivitas (Y).

Untuk mengetahui hasil uji T dapat juga menggunakan perbandingan T hitung dan T tabel dengan cara sebagai berikut:

Tingkat signifikan (α) = 5% atau 0,05

$$T \text{ tabel} = \frac{\alpha/2}{(n-k)-1} = \frac{0,05/2}{(30-2)-1} = 0,025 : 27 = 2,052$$



Gambar 4. 8 Grafik T Hitung pada Uji Statistik T

Berdasarkan grafik pada Gambar 4.8 diatas, dapat diketahui bahwa:

- Nilai T hitung variabel X1 sebesar 3,111 berada pada area pengaruh positif. Artinya variabel keselamatan kerja (X1) berpengaruh positif terhadap variabel produktivitas (Y).

- Nilai T hitung variabel X2 sebesar 0,213 berada pada area tidak berpengaruh. Artinya variabel kesehatan kerja (X2) tidak berpengaruh terhadap variabel produktivitas (Y).

4.13.3 Uji Statistik F (Simultan)

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah semua variabel bebas mempunyai pengaruh secara bersama-sama terhadap variabel terikat atau tidak. Menurut Ghozali (2013) jika nilai sig. < 0,05 maka artinya variabel independen (X) secara simultan berpengaruh terhadap variabel dependen (Y). Berikut merupakan hasil uji statistik F:

Tabel 4. 28 Hasil Uji Statistik F

Model		<i>Sum of Squares</i>	df	<i>Mean Square</i>	F	Sig.
1	Regression	90.458	2	45.229	8.352	.002 ^b
	Residual	146.208	27	5.415		
	Total	236.667	29			

a. Dependent Variable: Produktivitas
b. Predictors: (Constant), Kesehatan Kerja, Keselamatan Kerja

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4.28 di atas, diketahui bahwa nilai sig. sebesar 0,002 atau sig. < 0,05. Hal ini dapat disimpulkan bahwa keselamatan kerja (X1) dan kesehatan kerja (X2) secara simultan berpengaruh terhadap produktivitas (Y).

Untuk mengetahui hasil uji F dapat juga menggunakan perbandingan F hitung dan F tabel yaitu jika nilai F hitung > F tabel maka artinya variabel independent (X) secara simultan berpengaruh terhadap variabel dependen (Y).

- F tabel = (k ; n - k) = (2 ; 30 - 2) = (2 ; 28) = 3,34
- Nilai F hitung = 8,352

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan nilai F hitung sebesar 8,352 dan F tabel sebesar 3,34 atau nilai F hitung > nilai F tabel maka keselamatan kerja (X1) dan kesehatan kerja (X2) secara simultan berpengaruh terhadap produktivitas (Y).

Tabel 4. 29 Hasil Uji Koefisien Determinasi

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.618	.382	.336	2.32704

- a. Predictors: (Constant), Kesehatan Kerja, Keselamatan Kerja
 b. Dependent Variable: Produktivitas

Dari Tabel 4.29 dapat dijelaskan bahwa nilai R^2 sebesar 0,382 yang artinya bahwa variasi yang terjadi sebesar 0,382 dalam produktivitas kerja dijelaskan oleh keselamatan dan kesehatan kerja. Pengaruh keselamatan kerja dan kesehatan kerja terhadap produktivitas kerja sebesar 38,2% sedangkan sisanya 61,8% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini.

Tabel 4. 30 Koefisien Korelasi

Correlations				
		Produktivitas	Keselamatan Kerja	Kesehatan Kerja
Pearson Correlation	Produktivitas	1.000	.617	.401
	Keselamatan Kerja	.617	1.000	.608
	Kesehatan Kerja	.401	.608	1.000
Sig. (1-tailed)	Produktivitas	.	.000	.014
	Keselamatan Kerja	.000	.	.000
	Kesehatan Kerja	.014	.000	.
N	Produktivitas	30	30	30
	Keselamatan Kerja	30	30	30
	Kesehatan Kerja	30	30	30

4.13.4 Uji Sumbang Efektif (SE)

Untuk mengetahui nilai pengaruh masing-masing variabel bebas terhadap variabel terikat maka dilakukan uji sumbang efektif (SE). Sumbangan efektif digunakan untuk mengetahui besarnya sumbangan efektif tiap prediktor atau variabel bebas dari keseluruhan prediksi (Ghozali, 2013).

Rumus mencari uji sumbang efektif (SE) yaitu:

$$SE (X)\% = \text{Beta}_x \times \text{Koef. Korelasi} \times 100\%$$

Ket :

$$\text{Beta } X_1 = 0,592$$

$$\text{Beta } X_2 = 0,040$$

$$\text{Koef. Korelasi } X_1 = 0,617$$

$$\text{Koef. Korelasi } X_2 = 0,401$$

Maka dihasikkan :

$$SE (X_1)\% = 0,592 \times 0,617 \times 100\%$$

$$SE (X_1)\% = 36,5264\%$$

$$SE (X_2)\% = 0,040 \times 0,401 \times 100\%$$

$$SE (X_2)\% = 1,604\%$$

Pengaruh keselamatan kerja dan kesehatan kerja terhadap produktivitas kerja sebesar 38,2% dengan masing-masing nilai pengaruh keselamatan kerja sebesar 36,53% dan kesehatan kerja hanya sebesar 1,6% terhadap produktivitas kerja.

BAB V PEMBAHASAN

5.1 Analisis Tingkat Produktivitas Pada Pekerjaan *Erection Girder*

Penelitian ini terkait tingkat produktivitas pada salah satu pekerjaan konstruksi Jalan Tol yaitu *erection girder*. Permasalahan yang ada pada penelitian ini adalah pelaksanaan pekerjaan *erection girder* yang mengalami keterlambatan sehingga pekerjaan tidak tercapai sesuai dengan target yang sudah ditentukan. Keterlambatan tersebut membuat pekerjaan lain mengalami kendala dan proyek tidak bisa berjalan dengan lancar. Hal tersebut membuat produktivitas pekerjaan tidak optimal.

Produktivitas sendiri memiliki banyak arti, tergantung siapa yang memberi arti dan apa yang ingin dicapai dengan menjelaskan produktivitas. Menurut Mangkunegara & Anwar (2000), produktivitas adalah hasil dari kualitas dan kuantitas kerja yang dicapai seorang pekerja selama menjalankan tugas yang dibebankan kepadanya. Pandangan lain berpendapat bahwa produktivitas adalah hasil kerja yang dicapai individu dalam kurun waktu tertentu sesuai dengan peran dan tanggung jawabnya, yang terkait dengan nilai atau standar tertentu dari organisasi tempat individu tersebut bekerja (Umam, 2018). Maka dengan kata lain bahwa produktivitas menunjukkan hasil kerja yang maksimal yaitu pencapaian target yang berkaitan dengan kualitas, kuantitas, dan waktu, dan pencapaian efisiensi yang berkaitan dengan upaya membandingkan *input* dengan realisasi penggunaannya atau bagaimana pekerjaan tersebut dilaksanakan. Dengan demikian, untuk mengetahui seberapa besar tingkat produktivitas dan faktor penurunan yang terjadi dilakukan pengukuran produktivitas menggunakan metode *Objective Matrix* (OMAX).

Metode *Objective Matrix* (OMAX) adalah analisis produktivitas yang dikembangkan untuk memantau produktivitas setiap bagian perusahaan dalam hal kriteria produktivitas yang sesuai dengan keberadaan bagian tersebut (Leonard & Wahyu, 2010). Penggunaan metode OMAX dapat mengukur produktivitas dengan menilai kinerja setiap bagian secara objektif sesuai sasaran yang jelas, dan mencari faktor-faktor yang berkontribusi terhadap penurunan

produktivitas begitu ditemukan. Untuk menyusun metode tersebut melalui beberapa bagian yaitu menentukan kriteria produktivitas, tingkat performansi, butir matrix, skor, bobot, nilai dan perhitungan indeks produktivitas Christopher & William (2003).

Kriteria produktivitas merupakan salah satu bagian dari penggunaan metode OMAX yang menunjukkan suatu kegiatan dan faktor-faktor yang mendukung produktivitas serta dinyatakan dalam rasio. Kriteria ini menyatakan besarnya efektivitas, kuantitas dan kualitas output, efisiensi input, konsistensi operasi, dan tindakan khusus atau faktor lain yang secara tidak langsung terkait dengan tingkat produktivitas yang diukur. Setiap kriteria harus dapat diukur dan sebaiknya tidak saling bergantung.

Menurut Gaspersz & Vincent (1998), pemilihan kriteria pengukuran produktivitas mengacu pada kebutuhan langsung dari perusahaan yang berkaitan dengan tujuan perbaikan perusahaan tersebut. Dengan kata lain, dalam melakukan pengukuran produktivitas menggunakan metode *Objective Matrix* (OMAX), kriteria-kriteria yang akan digunakan tergantung kepada pihak perusahaan sebagai objek penelitian yang dianggap penting. Dalam penelitian ini, penetapan kriteria yang akan digunakan didapatkan melalui wawancara dengan pihak perusahaan yang bertanggung jawab atau yang paling paham dengan pekerjaan yang diteliti yaitu *erection girder*.

Setelah peneliti melakukan diskusi dan wawancara dengan *supervisor* dan pelaksana lapangan pada pekerjaan *erection girder* maka teridentifikasi tiga kriteria yang sesuai dengan tujuan perbaikan produktivitas kerja pada pekerjaan tersebut antara lain kriteria efisiensi, kriteria efektivitas dan kriteria inferensial. Pertama kriteria efisiensi, kriteria ini menunjukkan bagaimana dalam perusahaan menggunakan sumber daya seperti tenaga kerja yang sehemat mungkin. Kriteria ini dapat diketahui dengan membandingkan jumlah girder yang terpasang aktual dalam target yang ditentukan dengan jumlah tenaga kerja yang digunakan. Kedua kriteria efektivitas, kriteria ini menunjukkan bagaimana dalam perusahaan dapat mencapai hasil jika dilihat dari sudut waktu dan akurasi. Kriteria efektivitas ini dapat diketahui dengan membandingkan keseluruhan jumlah girder yang terpasang dengan keseluruhan jam kerja yang terpakai. Ketiga yaitu kriteria inferensial, kriteria ini menunjukkan suatu kriteria yang tidak secara langsung mempengaruhi produktivitas tetapi jika diikutsertakan dalam matrix dapat membantu perhitungan variabel yang mempengaruhi faktor secara mayor. Terdapat dua perbandingan pada kriteria ini yaitu jumlah girder yang terpasang aktual dalam target yang

ditentukan dengan jumlah keseluruhan girder dan jam kerja aktual dalam target yang ditentukan dengan jam kerja keseluruhan yang terpakai.

Setelah menentukan kriteria apa saja yang akan digunakan dalam penentuan tingkat produktivitas, selanjutnya dilakukan perhitungan rasio dari masing-masing kriteria untuk penentuan rasio terbaik dan terburuk yang akan digunakan sebagai syarat penentuan nilai indikator performansi. Pengukuran indikator performansi merupakan penjumlahan dari keseluruhan nilai dan menunjukkan performansi dari seluruh kriteria. Indikator performansi terdiri dari beberapa bagian yaitu butir-butir matrix, skor, bobot dan nilai. Kerangka matrix disusun oleh besaran-besaran pencapaian tiap-tiap indikator untuk tiap tingkat. Di dalamnya terdiri dari 11 baris, dimulai dari baris paling bawah yang merupakan pencapaian terendah atau terburuk yang dinyatakan dengan level 0, sampai dengan baris paling atas yang merupakan sasaran atau target produktivitas yang realistis dinyatakan dengan level 10. Skor ditunjukkan dengan level pencapaian rasio. Sedangkan bobot mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap tingkat produktivitas yang diukur, untuk itu perlu dicantumkan persentase kepentingan. Jumlah seluruh bobot kriteria adalah 100%. Pada penelitian ini proses menentukan bobot dan target diperoleh dari hasil wawancara dengan pihak perusahaan dalam bidang ini yaitu *supervisor* dan pelaksana lapangan seperti pada penelitian yang dilakukan oleh (Devani et al., 2022).

Pada Tabel 4.15 dan Grafik 4.3 dipaparkan rekapitulasi indikator performansi pekerjaan *erection girder* pada setiap lokasi yaitu di Jembatan Baran 1 sebesar 270, Jembatan Baran 2 sebesar 880, UP STA 7+ dan UP STA 9+ sebesar 625, Jembatan Mudin sebesar 330, UP STA 10+153 sebesar 760, Jembatan Mboto sebesar 45, dan UP STA 8+ sebesar 60. Melalui indikator performansi tersebut dapat digunakan untuk menentukan indeks produktivitas agar dapat diketahui lokasi dengan nilai indeks tertinggi hingga terendah.

Pada Tabel 4.28 juga dipaparkan pencapaian nilai indeks produktivitas pekerjaan *erection girder* pada setiap lokasi paling tinggi pertama yaitu di Jembatan Baran 1 sebesar 193,33%, kedua UP STA 10+153 sebesar 153,33%, ketiga UP STA 7+ dan STA 9+ sebesar 108,33%, keempat Sungai Mudin sebesar 10%, kelima Jembatan Baran 1 sebesar -10%, keenam UP STA 8+ sebesar -80% dan paling rendah yaitu Jembatan Mboto sebesar -85%. Dapat dilihat dari grafik pada Gambar 4.5 bahwa capaian indeks produktivitas paling tinggi yaitu pekerjaan *erection girder* pada lokasi Jembatan Baran 2 dan paling rendah yaitu pada lokasi Jembatan Mboto. Sedangkan pada Tabel 4.16 dapat diketahui hasil pengukuran dari

masing-masing rasio produktivitas yang menunjukkan bahwa rasio 3 memiliki hasil terendah yaitu 30 dari ke 3 rasio lainnya. Rasio 1 sebesar 45, rasio 2 sebesar 38 dan rasio 4 sebesar 33.

Jembatan Mboto memiliki nilai indeks produktivitas terendah yaitu sebesar -85%. Nilai tersebut didapat dari hasil pada rasio 1 dengan skor 0, rasio 2 dengan skor 1, rasio 3 dengan skor 0 dan rasio 4 dengan skor 1. Pada lokasi pekerjaan ini hanya berhasil menyelesaikan 7 dari 12 girder yang harus terpasang di hari tersebut dengan total waktu yang digunakan sampai dengan 3 hari/15 jam. Terlihat bahwa hal tersebut merupakan kemunduran proses pekerjaan terlama dibanding dengan lokasi pekerjaan lain lokasi pekerjaan lain. Lokasi pekerjaan ini memiliki nilai rasio 3 yaitu 0 yang merupakan rasio terendah dari keseluruhan lokasi pekerjaan.

Pada rasio 3 ini mengukur kriteria efektivitas yang menunjukkan bagaimana dalam perusahaan dapat mencapai hasil jika dilihat dari sudut waktu dan akurasi. Adapun yang termasuk dalam kriteria tersebut adalah rasio perbandingan jumlah girder yang terpasang aktual dengan jumlah jam keseluruhan yang digunakan untuk pemasangan. Rata-rata masalah yang terjadi dalam pekerjaan *erection* girder berdasarkan hasil perhitungan rasio 3 bahwa pekerja membutuhkan waktu tambahan dalam pemasangan girder atau tidak sesuai dengan target awal.

Seperti halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Devani et al. (2022) bahwa indeks produktivitas terendah terjadi pada Bulan Juli dan indeks produktivitas tertinggi terjadi pada Bulan Desember. Rendahnya indeks produktivitas tersebut terdapat pada Rasio 1. Rasio 1 merupakan kriteria produktivitas perbandingan dari total produk yang dihasilkan terhadap jam kerja yang terpakai. Hal ini dikatakan belum mencapai target karena nilai produktivitas rata-rata per bulannya hanya mampu mencapai nilai performansi standarnya saja. Penyebabnya dikarenakan mesin yang digunakan hanya 1 untuk masing-masing jenisnya dan karyawan tidak memaksimalkan jam kerja secara efektif sehingga target produk yang ingin dicapai belum melewati target yang seharusnya.

Permasalahan tersebut tentunya dapat mempengaruhi produktivitas kerja karena tidak mencapai target sesuai apa yang sudah ditentukan. Produktivitas kerja khususnya pada bidang konstruksi dapat tercapai dengan baik jika sistem perencanaan dan penjadwalan sumber daya yang dimiliki juga tertata dengan baik (Ghodrati et al., 2018). Hal tersebut dimaksudkan agar tidak terjadi kesalahan yang menyebabkan jam kerja tambahan dan *idle time* seperti masalah yang terjadi pada penelitian ini. Maka untuk menentukan faktor penyebab penurunan tingkat produktivitas mulai dari akar penyebab permasalahannya serta mencari upaya perbaikan yang sesuai digunakan metode *Fault Tree Analysis* (FTA).

5.2 Analisis Peningkatan Produktivitas dengan *Fault Tree Analysis* (FTA)

Menurut Papadopoulos (2004), *Fault Tree Analysis* (FTA) merupakan metode analisis deduktif untuk mengidentifikasi terjadinya kerusakan pada sistem dengan cara menggambarkan alternatif-alternatif kejadian dalam suatu blok diagram secara terstruktur. Tujuan dari analisis *Fault Tree Analysis* (FTA) untuk menemukan akar dari jenis dan penyebab gagal dengan melakukan analisis urutan penyebab dari yang paling tinggi hingga penyebab paling bawah, sehingga dapat ditentukan usulan solusi yang akan diberikan pada perusahaan (Avianda et al., 2014). Dengan demikian, metode *Fault Tree Analysis* (FTA) ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi penyebab terjadinya penurunan produktivitas pada pekerjaan *erection girder*.

Produktivitas kerja paling rendah terdapat pada rasio 3 dan pekerjaan *erection girder* di lokasi Jembatan Mboto. Rasio 3 adalah perbandingan jumlah girder yang terpasang aktual dari target dengan jumlah jam keseluruhan yang digunakan untuk pemasangan, rasio ini memiliki total nilai terendah dan sangat fatal apabila tidak dilakukan peningkatan produktivitas. Seperti halnya dengan permasalahan pada lokasi Jembatan Mboto. Jika rasio 3 menunjukkan nilai yang tinggi maka dapat meningkatkan produktivitas kerja. Apabila jam kerja yang dibutuhkan sesuai dengan target, maka target pemasangan girder pun akan tercapai dengan baik. Berdasarkan hasil wawancara dengan *supervisor* dan pelaksana lapangan, penyebab penurunan produktivitas dapat dilihat seperti pada Gambar 4.5 dan 4.6.

Pada Gambar 4.5 dan 4.6 menunjukkan *Flowchart* yang menggambarkan kemungkinan potensi kegagalan yang ditimbulkan sehingga menyebabkan adanya penurunan produktivitas kerja. Proses menentukan potensi kegagalan tersebut dengan menganalisis *top event* dan berakhir dengan *basic event* pada rasio dengan hasil terendah. *Top event* sebagai akar permasalahan dan *basic event* dianggap sebagai penyebab dasar sehingga tidak perlu dilakukan analisa lebih lanjut. Pada rasio 3 terdapat beberapa penyebab timbulnya potensi kegagalan girder yang tidak sesuai target seperti petugas tidak melakukan pengecekan kesehatan rutin sebelum bekerja, pekerja tidak menggunakan fasilitas kesehatan yang ada, perusahaan mementingkan *cost* daripada kualitas, tidak melakukan tes DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*) atau kepadatan tanah secara berulang dan tidak bisa melanjutkan pekerjaan ketika cuaca hujan dan angin kencang. Selain itu beberapa penyebab jam kerja yang melebihi target antara lain kurangnya kerjasama dalam *team*, *supervisor* kurang memberikan arahan kepada pekerja dan kurangnya observasi lapangan sebelum dimulainya pekerjaan.

Melalui metode *Fault Tree Analysis*, dapat diketahui beberapa kemungkinan penyebab yang dapat menurunkan tingkat produktivitas pekerja. Dari hasil tersebut maka selanjutnya dapat digunakan untuk mengidentifikasi upaya peningkatan produktivitas agar dapat tercapai dengan optimal.

Untuk lebih jelasnya terdapat beberapa strategi peningkatan rasio 3 pada Tabel 5.1 dibawah.

Tabel 5. 1 Strategi Peningkatan Produktivitas

No.	Permasalahan	Rekomendasi Perbaikan
1.	Petugas tidak melakukan pengecekan kesehatan rutin sebelum bekerja	1) Melakukan pengecekan kesehatan secara rutin sebelum dimulainya pekerjaan 2) Memastikan semua pekerja sehat jasmani dan rohani 3) Tidak memperbolehkan pekerja yang tidak memenuhi standar kesehatan untuk bekerja
2.	Pekerja tidak menggunakan fasilitas kesehatan yang ada	1) Menghimbau seluruh pekerja untuk melaporkan diri ke petugas K3 jika memiliki masalah kesehatan 2) Menghimbau seluruh pekerja untuk menggunakan fasilitas kesehatan dengan baik (cek kesehatan, meminta obat dan vitamin)
3.	Perusahaan mementingkan <i>cost</i> daripada kualitas	1) Melakukan uji banding setiap material yang akan digunakan berdasarkan rekomendasi yang ada 2) Melakukan uji laboratorium untuk material yang akan digunakan 3) Selektif dalam memilih supplier 4) Lebih memperhatikan kualitas material
4.	Tidak melakukan Tes DCP (<i>Dynamic Cone Penetrometer</i> / tes kepadatan tanah) secara berulang	1) Menambah tanah timbunan jika tanah masih kurang padat

No.	Permasalahan	Rekomendasi Perbaikan
		2) Melakukan test DCP atau tes kepadatan tanah ulang jika hasil belum memenuhi standar yaitu lebih besar dari 16%
5.	Tidak bisa melanjutkan pekerjaan ketika hujan dan angin kencang	1) Menghimbau seluruh pekerja untuk menghentikan pekerjaan karena menunjukkan kondisi bahaya 2) Menunda pekerjaan hingga hujan reda 3) Berkoordinasi dengan <i>supervisor</i> agar memberikan perpanjangan target
6.	Kurangnya kerjasama dalam <i>team</i>	1) Memberikan arahan mengenai seluruh <i>jobdesc</i> pekerja dan prosedur kerja yang ada 2) Saling berkoordinasi dan membantu pekerjaan satu sama lain
7.	<i>Supervisor</i> kurang memberikan arahan	1) Memberikan arahan baik berupa perintah maupun informasi tertentu agar pekerjaan berjalan dengan lancar
8.	Kurang observasi lapangan	1) Tim survey melakukan observasi lapangan sebelum dimulainya pekerjaan 2) Tim survey berkoordinasi dengan <i>supervisor</i> lapangan 3) Menyiapkan lahan yang baik

Melihat dari hasil identifikasi faktor penurunan produktivitas pada tabel 5.1 diatas, melalui metode *Fault Tree Analysis* terdapat faktor Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang mempengaruhinya. Tidak dapat dipungkiri bahwa pekerjaan konstruksi berbanding lurus dengan timbulnya risiko kecelakaan kerja yang terjadi. Pada tahun 2022 Kementerian Ketenagakerjaan menyatakan bahwa sektor konstruksi di Indonesia menjadi salah satu penyumbang terbesar kasus kecelakaan kerja yaitu rata-rata kejadian 32% setiap tahunnya dengan 26% kasus pekerja jatuh dari ketinggian.

Tercatat pada bulan Desember 2022 hingga Februari 2023 terdapat 18 pekerja bidang *erection girder* atau lebih dari 50% dari 28 total pekerja mengalami keluhan terkait kondisi kesehatan yang mereka alami. Hal ini diketahui dari dokumen laporan tindakan P3K berupa surat pemeriksaan mengenai kondisi kesehatan dari pekerja dan selanjutnya dapat dibawa ke layanan medis terkait. Dengan banyaknya jumlah keluhan terkait kondisi kesehatan tersebut, hal ini dapat menyebabkan terganggunya produktivitas kerja dan menurunkan kualitas hasil pekerjaan yang sedang dilakukan. Akibatnya pekerjaan menjadi tidak sesuai dengan target yang telah dibuat.

Menurut Mondy (2008), produktivitas kerja dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal berasal dari individu seperti kemampuan, kualitas, efisiensi, motivasi, etos kerja, disiplin, keterampilan, pengembangan diri, kompetensi dan kepribadian. Faktor internal organisasi, yaitu salah satunya adalah keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Sedangkan faktor eksternal berasal dari luar meliputi budaya lingkungan, kebijakan pemerintah, pengaruh politik, dampak globalisasi, respon masyarakat dan kemitraan. Mondy (2008) juga menyatakan bahwa faktor produktivitas kerja berupa aspek K3 bertujuan untuk menjamin keselamatan dan keamanan tenaga kerja agar terhindar dari kecelakaan dan penyakit akibat kerja sehingga meningkatkan semangat kerja dan pada akhirnya meningkatkan produktivitas dan kinerja kerja.

Untuk mengetahui lebih lanjut mengenai seberapa besar pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) terhadap produktivitas maka dilakukan analisis menggunakan metode regresi linier berganda melalui penyebaran kuesioner pada 30 responden.

5.3 Program Keselamatan Dan Kesehatan Kerja

Sebelum menganalisis tentang pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) terhadap produktivitas, akan dipaparkan mengenai program K3 yang ada di PT Adhi Karya (Persero) Tbk untuk membantu menganalisis faktor tersebut. Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan upaya dari PT Adhi Karya (Persero) Tbk untuk mewujudkan kondisi kerja yang aman sehingga dapat mencegah dan menanggulangi terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja khususnya pada pekerjaan *erection girder*. Pekerjaan *erection girder* merupakan pekerjaan dengan risiko tinggi sehingga peran keselamatan dan kesehatan kerja sangat diperlukan. Program ini menjadi bagian dari upaya pemeliharaan pekerja untuk menjamin kesejahteraan pekerja dan diharapkan dapat menjadi pendorong kinerja pekerja.

5.3.1 Program Keselamatan Kerja di PT Adhi Karya (Persero) Tbk

Tujuan dari keselamatan kerja adalah agar setiap pekerja merasa terlindungi dalam bekerja dan terhindar dari kecelakaan kerja yang mungkin terjadi. Berikut merupakan beberapa program keselamatan kerja khususnya pada pekerjaan *erection girder*:

1. *Safety Induction*

Safety induction adalah sebuah penjelasan dan pengarahan tentang K3 kepada pekerja baru yang berkaitan dengan potensi bahaya, pengendalian bahaya, alat pelindung diri (APD) yang diwajibkan, tanggap darurat, dan tata cara menyelamatkan diri saat terjadi kecelakaan di tempat kerja. Kegiatan ini dilakukan oleh semua pekerja dan diarahkan oleh departemen HSE.



Gambar 5. 1 Kegiatan *Safety Induction*

2. *Tool Box Meeting*

Berbeda dengan *safety induction*, *toolbox meeting* adalah sebuah pengarahan mengenai petunjuk kerja dan risiko bahaya pada pekerjaan tertentu yang diberikan sebelum dimulainya pekerjaan tersebut. Kegiatan ini dilakukan oleh pekerja yang akan mulai melakukan pekerjaannya dan diarahkan oleh departemen HSE.



Gambar 5. 2 Kegiatan *Tool Box Meeting* Pekerjaan *Erection Girder*

3. *Safety Patrol*

Safety patrol/inspeksi adalah sebuah kegiatan yang dilakukan setiap hari untuk menemukan potensi bahaya yang ada di tempat kerja dan melakukan perbaikan serta pemasangan (seperti: rambu-rambu keselamatan, *safety line*, tolo-tolo) sebelum potensi bahaya yang ada menimbulkan terjadinya kecelakaan. Sesuai dengan Permenaker 05/MEN/96 kegiatan ini dilakukan oleh ahli K3 yang memeriksa semua keadaan area kerja saat proses kerja dilaksanakan agar hal-hal yang tidak diinginkan tidak terjadi.



Gambar 5. 3 Kegiatan *Safety Patrol*

4. *Safety Morning Talk*

Safety Morning Talk adalah salah satu program PT Adhi Karya yang dilakukan setiap 1 atau 2 minggu sekali berupa kegiatan mengenai update pekerjaan, senam, maupun materi mengenai keselamatan dan kesehatan kerja. Tujuan dilaksanakannya program ini ialah untuk dijadikan sebagai pengingat oleh seluruh pekerja main kontraktor maupun sub kontraktor akan pentingnya K3 di lapangan.



Gambar 5. 4 Kegiatan *Safety Morning Talk*

5. Penyediaan Alat Pelindung Diri (APD)

Berdasarkan Undang-undang No.1 Tahun 1970 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja, yaitu pasal 14 (c), perusahaan menyediakan alat pelindung diri berupa APD (Alat Pelindung Diri) bagi pekerja maupun tamu yang berkunjung ke perusahaan. Berikut adalah APD yang wajib digunakan oleh pekerja khususnya *erection girder* di lapangan:

- a) *Safety Helmet*, berfungsi untuk melindungi kepala dari benda yang bisa menyebabkan cedera.
- b) *Safety Shoes*, berfungsi untuk melindungi kaki dari benda tajam atau alat berat, benda panas, cairan kimia berbahaya dan sebagainya.
- c) *Safety Boot*, berfungsi untuk melindungi kaki saat bekerja di tempat becek dan berlumpur.
- d) Sarung Tangan, berfungsi untuk melindungi tangan dari goresan beton girder dan benda tajam.
- e) *Body Harness*, berfungsi sebagai pengaman saat bekerja diketinggian.
- f) *Life Line*, berfungsi sebagai pengaman saat bekerja di ketinggian.
- g) *Safety Glasses*, berfungsi sebagai pelindung mata dari debu atau percikan api saat pengelasan.

6. Pengecekan Alat (*Checklist* Alat Berat)

Pengecekan alat berat dilakukan sebelum dimulainya pekerjaan untuk memastikan bahwa alat yang akan digunakan aman dan layak fungsi. Selain pengecekan alat, petugas K3 juga melakukan pengecekan SIA (Surat Izin Alat), dan SIO (Surat Izin Operator).



Gambar 5. 5 Kegiatan Pengecekan Alat Berat

7. Training K3

Training K3 merupakan suatu upaya dalam memberikan pengetahuan dan hal-hal mengenai kebijakan dan prosedur K3 kepada karyawan. Training yang telah dilakukan di Proyek Tol ini antara lain, pelatihan penggunaan APAR, pelatihan Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (P3K), pelatihan adanya kebakaran, pelatihan limbah B3, pelatihan SMKK (Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi), pelatihan SMK3L (Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan), dll.

5.3.2 Program Kesehatan Kerja di PT Adhi Karya (Persero) Tbk

Kesehatan kerja tak kalah penting dalam menunjang kinerja dan produktivitas pekerja khususnya pada pekerjaan *erection girder*. Oleh karena itu perusahaan memberikan perhatian yang besar terhadap pelayanan kesehatan kepada pekerja dengan baik dan lengkap. Pemberian pelayanan kesehatan bagi pekerja bertujuan untuk mewujudkan derajat kesehatan yang optimal. Adapun bentuk pelayanan kesehatan yang diberikan adalah:

1) Penyediaan Klinik atau Ruang P3K

PT Adhi Karya (Persero) Tbk menyediakan fasilitas layanan pengobatan di dalam perusahaan yang buka dan dilayani setiap hari kerja. Pekerja dapat melakukan pemeriksaan mengenai keluhan penyakit yang diderita atau hanya sekedar meminta obat saja.

2) Sistem Rujukan

Sistem rujukan ini berfungsi untuk menindak lanjuti pengobatan yang memerlukan perawatan lebih intensif. Klinik Pratama Milla Husada menjadi tempat rujukan yang lokasinya tidak jauh dari perusahaan.

3) Penyedia Kotak P3K

Penyediaan obat-obatan dalam kotak P3K pada setiap departemen dan petugas dilapangan dalam upaya mencegah dan mengurangi dampak buruk akibat kecelakaan dan penyakit kerja yang terjadi.

4) Program Asuransi Kesehatan

Sesuai dengan Undang-Undang No.3 Tahun 1992 dan Perpres No. 12 Tahun 2013, PT Adhi Karya (Persero) Tbk memberikan asuransi jaminan sosial kesehatan Jamsostek dan BPJS kepada seluruh pekerja.

5) Pemeriksaan Kesehatan Sebelum Bekerja

Khusus untuk pekerjaan *erection girder* dengan risiko kecelakaan kerja tinggi dan bekerja berada di ketinggian, maka pihak perusahaan melakukan pemeriksaan kesehatan sebelum dimulainya pekerjaan. Pengecekan kesehatan yang dilakukan antara lain tekanan darah, suhu tubuh, pengecekan telinga dan mata.



Gambar 5. 6 Pengecekan Kesehatan Sebelum *Erection Girder*

5.4 Analisis Karakteristik Responden

Karakteristik responden pada penelitian ini diambil untuk menjawab permasalahan yang diteliti dengan jumlah responden 30 orang. Terdapat 4 kriteria yaitu kriteria jenis kelamin, usia, masa kerja, dan pendidikan terakhir. Pada kriteria jenis kelamin diketahui bahwa seluruh responden yaitu 30 orang atau sebesar 100% berjenis kelamin laki-laki. Hal ini disebabkan karena bidang pekerjaan pembangunan proyek jalan tol khususnya *erection girder* lebih cocok dilakukan oleh tenaga kerja laki-laki karena membutuhkan tenaga fisik yang cukup berat.

Pada kriteria usia responden berkisar dari usia 17-25 tahun sebanyak 2 orang atau 6,67%, usia 26-35 tahun sebanyak 14 orang atau 46,67%, usia 35-45 tahun sebanyak 7 orang atau 23,33% dan usia lebih dari 45 tahun sebanyak 7 orang atau 23,33%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja berusia 26-35 tahun. Usia 25-35 tahun merupakan usia produktif, sehingga masih memiliki dorongan untuk memperoleh hasil yang tinggi dalam menyelesaikan pekerjaannya. Menurut (Setyawati, 2010) puncak kekuatan otot pada seseorang baik laki-laki maupun perempuan berkisar pada usia 25-35 tahun. Pada usia sekitar 50-60 tahun kekuatan otot akan menurun sebesar 15-25% diimbangi dengan pengalaman dan kematangan mental pekerja tersebut.

Pada kriteria masa kerja responden berkisar kurang dari 5 tahun sebanyak 6 orang atau 20%, masa kerja 5-10 tahun sebanyak 20 orang atau 66,67%, masa kerja 11-18 tahun sebanyak 4 orang atau 13,33% dan tidak ada responden yang bekerja lebih dari 19 tahun dalam pekerjaan ini. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden telah bekerja pada bidang pekerjaan

erection girder selama 5-10 tahun. Pekerja dengan masa kerja 5-10 tahun sudah cukup berpengalaman dalam menjalankan pekerjaannya, sehingga akan lebih termotivasi untuk meningkatkan kualitas kerja dan memiliki produktivitas kerja yang tinggi (William Lee et al., 2014).

Pada kriteria pendidikan responden terdiri dari SMA/SMK sebanyak 15 orang atau 50%, Akademi/D3 sebanyak 3 orang atau 10%, S1/D4 sebanyak 12 orang atau 40% dan tidak ada responden yang berpendidikan S2. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja adalah berpendidikan SMA/SMK dengan persentase sebesar 50%. Semakin tinggi tingkat pendidikan, maka akan semakin tinggi keahlian dan pengetahuan yang dimiliki pekerja. Akan tetapi pada pekerjaan *erection girder* ini banyak membutuhkan tenaga ahli yang sebelumnya sudah mendapat sertifikasi/surat izin khusus yang sudah bisa diambil oleh pekerja lulusan SMA/SMK. Maka dari itu pekerja dengan lulusan SMA/SMK memiliki keahlian yang tidak jauh dengan lulusan di atasnya.

Dari beberapa kriteria yang sudah disebutkan di atas, pekerja bidang *erection girder* sebagian besar telah memenuhi kriteria untuk melaksanakan pekerjaan pada bidang ini dengan optimal.

5.5 Analisis Uji Validitas dan Reliabilitas

Penggunaan metode regresi linier berganda membutuhkan data melalui penyebaran kuesioner likret kepada pekerja *erection girder*. Dalam hal ini penulis membuat kuesioner sendiri dengan menggabungkan beberapa referensi yang ada bertujuan untuk mendapatkan sejumlah data atau informasi yang lebih relevan dengan topik yang diteliti. Oleh karena itu sebelum kuesioner disebarluaskan kepada responden, maka dilakukan pengujian validitas dan reliabilitas terlebih dahulu menggunakan *software* SPSS.

Uji validitas ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan atau kesesuaian kuesioner yang digunakan dalam mengukur dan memperoleh data dari para responden. Dalam menentukan hasil uji validitas, dapat diketahui melalui perbandingan nilai r_{tabel} yaitu sebesar 0,361 dan nilai r_{hitung} maupun nilai signifikansi dari banyaknya responden yang digunakan. Berdasarkan hasil pengujian Tabel 4.21 menunjukkan bahwa keseluruhan item pertanyaan memiliki nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ atau nilai sig. $< 0,05$. Maka kuesioner dapat dikatakan valid dan dapat digunakan dalam penelitian ini.

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi kuesioner, apakah kuesioner tetap konsisten jika pengukuran tersebut diulang untuk penelitian selanjutnya (Ghozali, 2013). Hasil uji validitas dapat diketahui dari besarnya nilai *Cronbach's Alpha* pada masing-masing variabel penelitian. Jika nilai *Cronbach's Alpha* menunjukkan hasil lebih besar dari 0,6 maka kuesioner dapat dikatakan reliabel. Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4.22 dapat diketahui nilai *Cronbach's Alpha* untuk masing-masing variabel X1 X2 dan Y secara berturut-turut yaitu sebesar 0,906; 0,611; dan 0,766. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai *Cronbach's Alpha* lebih besar dari 0,6 sehingga kuesioner sudah reliabel atau sesuai dengan keadaan sebenarnya dan konsisten untuk digunakan dalam penelitian.

5.6 Analisis Uji Asumsi Klasik

Data yang diperoleh dari hasil penyebaran kuesioner, selanjutnya akan dilakukan pengujian asumsi klasik. Uji asumsi klasik ini bertujuan untuk memastikan bahwa model regresi yang diperoleh merupakan model yang terbaik, dalam hal ketepatan estimasi, tidak bias, serta konsisten (Juliandi et al., 2014). Sebelum melakukan analisa regresi linier berganda dan pengujian hipotesis, maka harus melakukan beberapa uji asumsi klasik untuk mengetahui apakah model regresi yang digunakan sudah terbebas dari penyimpangan asumsi dan memenuhi ketentuan untuk mendapatkan linier yang baik.

Pengujian asumsi klasik yang pertama yaitu uji normalitas menggunakan *Kolmogorov Smirnov*. Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi antara variabel bebas dan terikat nilai residualnya berdistribusi normal atau tidak. Hasil uji normalitas dapat dilihat dari *Asymp. Sig. (2 tailed)*, jika *Asymp. Sig. (2 tailed)* $\geq 0,05$, maka asumsi normalitas terpenuhi. Setelah dilakukan pengujian dengan *software SPSS*, maka didapatkan hasil pengujian pada Tabel 4.23 diketahui nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,084 atau nilai tersebut lebih besar dari 0,05. Hal ini dapat disimpulkan bahwa semua variabel baik X1, X2, dan Y berdistribusi normal.

Pengujian asumsi klasik yang kedua yaitu uji multikolinearitas dengan melihat nilai *Variance inflation factor (VIF)* dan nilai *tolerance* dari masing-masing variabel bebas. Uji Multikolinieritas bertujuan untuk menguji apakah didalam model regresi ditemukan adanya korelasi atau hubungan antara variabel bebas. Model regresi yang baik seharusnya tidak terjadi korelasi diantara variabel bebas. Hasil uji multikolinearitas dapat dilihat dari nilai VIF dan *tolerance*, jika nilai VIF < 10 dan nilai *tolerance* $> 0,1$ maka data dapat dikatakan tidak

mengandung multikolinieritas. Berdasarkan hasil uji multikolinieritas pada Tabel 4.24 dapat diketahui kedua variabel bebas memiliki nilai $VIF = 1,586$ dan nilai $tolerance = 0,631$ atau nilai $VIF < 10$ dan nilai $tolerance > 0,1$. Maka pada penelitian ini tidak ada gejala multikolinieritas dari kedua variabel bebas. Jika dalam penelitian terjadi multikolinieritas, maka variabel berkorelasi kuat dengan variabel lainnya di dalam model, sehingga menyebabkan perubahan besar pada nilai koefisien regresi parsial variabel lainnya.

Pengujian asumsi klasik yang ketiga yaitu uji heteroskedastisitas dengan menggunakan uji *glejser*. Uji heteroskedastisitas bertujuan untuk melihat apakah dalam model regresi terjadi ketidaksamaan *variance* dari residual antara satu pengamatan ke pengamatan yang lain atau tidak. Heteroskedastisitas yaitu terjadi jika keragaman nilai errornya tidak konstan atau berbeda. Model regresi yang baik sebaiknya tidak mengandung heteroskedastisitas. Karena jika kedua variabel memiliki nilai residu yang sama maka dinamakan satu variabel bukan termasuk variabel yang berbeda. Untuk mengetahui apakah pada data mengandung heteroskedastisitas atau tidak, dapat didasarkan pada asumsi yaitu jika nilai signifikan $< 0,05$ maka terjadi heteroskedastisitas, jika sebaliknya nilai signifikansi $\geq 0,05$ maka terjadi homokedastisitas. Berdasarkan hasil uji heteroskedastisitas pada Tabel 4.25 diketahui kedua variabel bebas X1 dan X2 memiliki nilai Sig. secara berturut-turut yaitu 0,314 dan 0,980 atau nilai Sig. $> 0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa data yang digunakan dalam penelitian tidak mengandung heteroskedastisitas.

5.7 Uji Hipotesis

5.7.1 Analisis Pengaruh Keselamatan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja

Berdasarkan persamaan regresi linier berganda dibawah :

$$Y = 14,161 + 0,592 X_1 + 0,040 X_2$$

Diketahui koefisien regresi variabel keselamatan kerja sebesar 0,592 yang memiliki nilai koefisien bertanda positif. Sehingga mempunyai arti jika persepsi terhadap upaya keselamatan kerja semakin baik maka akan meningkat pula produktivitas kerja yang dicapai.

Selain koefisien regresi, pengujian hipotesis juga digunakan pada penelitian ini tujuannya untuk menguji kuatnya hubungan variabel keselamatan kerja (*dependent*) dengan variabel produktivitas kerja (*independent*). Hasil pengujian hipotesis pada Tabel 4.26 menunjukkan adanya pengaruh secara parsial variabel keselamatan kerja terhadap produktivitas pekerja pada pekerjaan *erection girder*. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai Sig. variabel

keselamatan kerja sebesar 0,04 atau kurang dari 0,05. Selain itu, dengan hasil pengujian nilai T_{hitung} pada variabel keselamatan kerja bernilai 3,111 yang berada pada area pengaruh positif, dapat dibuktikan pada Gambar 4.26. Artinya variabel keselamatan kerja (X_1) berpengaruh positif dan signifikan secara parsial terhadap variabel produktivitas kerja (Y). Melalui uji sumbang efektif (SE), diketahui sebesar 35,53% variabel keselamatan kerja berpengaruh terhadap variabel produktivitas kerja.

Melihat dari hasil pengujian diatas, menunjukkan bahwa pelaksanaan program-program keselamatan kerja di PT Adhi Karya (Persero) Tbk yang dilaksanakan dengan baik mampu memberikan dampak pada peningkatan produktivitas kerja pekerja *erection girder*. Secara tidak langsung, tingkat keselamatan kerja yang tinggi dapat meminimalkan tingkat kecelakaan kerja yang menjadi penyebab sakit, cacat dan kematian pekerja. Tingkat keselamatan kerja yang tinggi sejalan dengan penggunaan dan pemeliharaan peralatan kerja dengan baik dan efisien. Dukungan perusahaan yang diberikan terhadap program K3 yang berhubungan dengan keselamatan kerja meliputi kegiatan pengarahan tentang K3 melalui *safety induction*, pengarahan mengenai petunjuk kerja dan risiko bahaya sebelum dimulainya pekerjaan melalui *toolbox meeting*, pemasangan *safety line* maupun pemasangan rambu yang sesuai melalui *safety patrol* yang dilaksanakan setiap hari, penyediaan alat pelindung diri bagi pekerja, pengecekan alat; SIA dan SIO sebelum digunakan, serta training bagi para pekerja.

Salah satu pengendalian bahaya yang secara langsung berkaitan dengan diri pekerja adalah dengan menggunakan alat pelindung diri (APD). APD merupakan suatu alat yang dipakai untuk melindungi diri atau tubuh terhadap bahaya-bahaya kecelakaan kerja, dimana secara teknis dapat mengurangi tingkat keparahan dari kecelakaan kerja yang terjadi (Komalig & Tampa'i, 2019). Apabila perusahaan dapat selalu melaksanakan program-program keselamatan kerja tersebut, maka pekerja akan bekerja dengan lebih aman dan nyaman tanpa adanya rasa khawatir akan terjadinya kecelakaan kerja, sehingga pekerja lebih produktif lagi dalam bekerja.

5.7.2 Analisis Pengaruh Kesehatan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja

Berdasarkan persamaan regresi linier berganda dibawah ini :

$$Y = 14,161 + 0,592 X_1 + 0,040 X_2$$

Diketahui koefisien regresi variabel kesehatan kerja sebesar 0,040 yang memiliki nilai koefisien bertanda positif. Sehingga mempunyai arti jika persepsi terhadap upaya kesehatan kerja semakin baik maka akan meningkat pula produktivitas kerja yang dicapai.

Pada variabel kesehatan kerja, pengujian hipotesis juga digunakan untuk menguji kuatnya hubungan variabel kesehatan kerja (*dependent*) dengan variabel produktivitas kerja (*independent*). Namun hasil pengujian hipotesis menunjukkan secara parsial kesehatan kerja tidak berpengaruh secara signifikan terhadap produktivitas kerja pada pekerjaan *erection girder*. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai Sig. variabel kesehatan kerja sebesar 0,833 atau lebih dari 0,05. Selain itu, dengan hasil pengujian nilai T_{hitung} pada variabel kesehatan kerja bernilai 0,213 yang berada pada area tidak berpengaruh. Artinya variabel kesehatan kerja (X_2) secara parsial tidak berpengaruh secara signifikan terhadap produktivitas kerja (Y). Melalui uji sumbang efektif (SE), diketahui variabel kesehatan kerja hanya berpengaruh sebesar 1,604% terhadap variabel produktivitas kerja.

Hal tersebut dapat diketahui dari pekerja yang mengalami keluhan penyakit ringan tidak terlalu memikirkan mengenai kondisi kesehatan dan berusaha untuk melanjutkan pekerjaannya. Namun pekerja yang sehat akan lebih maksimal dalam mengembangkan diri dan meningkatkan kualitas hasil pekerjaannya. Jika kesehatan seseorang terganggu atau sakit, maka akan mempengaruhi hasil kerjanya (Lumenta et al., 2021). Untuk itu PT Adhi Karya memberikan beberapa program kesehatan untuk memastikan pekerja yang bekerja dengan kondisi sehat. Program-program yang diberikan antara lain penyediaan klinik atau ruang P3K, terdapat sistem rujukan untuk menindaklanjuti pengobatan pekerja, penyediaan kotak P3K dalam setiap pekerjaan, program asuransi kesehatan dan melakukan pemeriksaan kesehatan sebelum bekerja terutama pekerjaan pada ketinggian dengan risiko kecelakaan tinggi (*erection girder*). Jika semua program tersebut dilakukan oleh perusahaan, maka pekerja pun akan bekerja dengan tenang tanpa khawatir dengan mengganggu kesehatan mereka.

5.7.3 Analisis Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja

Hasil analisis keselamatan kerja dan kesehatan kerja menunjukkan secara bersama-sama atau simultan berpengaruh terhadap produktivitas kerja. Namun demikian pengaruhnya hanya sebesar 38,2%, sedangkan sisanya 61,8% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti dalam penelitian ini. Angka tersebut terdiri dari 36,53% pengaruh dari variabel keselamatan kerja dan

1,604% pengaruh dari variabel kesehatan kerja. Seperti yang diketahui pada hasil pengujian Tabel 4.29 dapat diketahui bahwa nilai R^2 sebesar 0,382 yang artinya variasi yang terjadi sebesar 0,382 dalam produktivitas kerja dijelaskan oleh keselamatan dan kesehatan kerja. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Lumenta et al., 2021). Walaupun kesehatan kerja hanya berpengaruh secara simultan tapi tidak berpengaruh secara parsial pada produktivitas kerja, namun demikian disarankan agar manajemen PT Adhi Karya khususnya departemen HSE harus selalu menjaga kesehatan pekerja dan mempertahankan dan meningkatkan keselamatan bagi pekerja ketika mereka melaksanakan pekerjaan.

Penelitian ini menunjukkan bahwa produktivitas kerja pada pekerjaan *erection girder* pada proyek jalan tol ini dipengaruhi oleh keselamatan dan kesehatan kerja pada level moderat atau menengah. Hal ini terjadi karena terlepas dari kondisi keselamatan dan kesehatan pekerja, pekerjaan *erection girder* berada diluar ruangan yang sangat berkaitan dengan iklim kerja baik cuaca maupun kondisi lingkungan kerja. Selain itu, faktor lain yang bisa mempengaruhi produktivitas kerja yaitu masa kerja, pendidikan, dan usia.

Pekerja usia 25-35 tahun merupakan usia produktif, sehingga masih memiliki dorongan untuk memperoleh hasil yang tinggi dalam menyelesaikan pekerjaannya. Menurut (Setyawati, 2010), puncak kekuatan otot pada seseorang baik laki-laki maupun perempuan sekitar usia 25-35 tahun. Seperti pada penelitian ini, sebanyak 14 dari 30 responden berusia 26-35 tahun. Lamanya masa kerja di bidang pekerjaan juga berpengaruh pada produktivitas kerja. Pekerja dengan masa kerja minimal 5-10 tahun akan berpengalaman dalam menjalankan pekerjaannya, sehingga lebih termotivasi untuk meningkatkan kualitas kerja dan memiliki produktivitas kerja yang tinggi (William Lee et al., 2014). Sebanyak 20 dari 30 responden pada penelitian ini sudah bekerja di bidang pekerjaan *erection girder* selama 5-10 tahun. Selain itu terdapat faktor lain yang mempengaruhi produktivitas kerja yaitu pendidikan. Rata-rata pekerja pada pekerjaan *erection girder* hanya lulusan SMA/SMK dengan persentase sebesar 50%. Semakin tinggi tingkat pendidikan, maka akan semakin tinggi keahlian dan pengetahuan yang dimiliki pekerja. Maka dari itu, setiap pekerja harus memiliki keahlian khusus yang bersertifikasi untuk meningkatkan skill/keterampilan dalam bekerja seperti pekerja yang berprofesi mengoperasikan alat berat harus memiliki SIO (Surat Izin Operator).

Selain faktor yang sudah disebutkan diatas, terdapat faktor lain yang mempengaruhi produktivitas pekerja bidang konstruksi menurut (Ghodrati et al., 2018), seperti program insentif yang diberikan oleh perusahaan, manajemen pekerja dengan menerapkan strategi

bisnis, pengembangan kemampuan pekerja melalui pelatihan, komunikasi antar pekerja, pengawasan, penjadwalan yang sesuai dengan kondisi lapangan, dan teknologi peralatan yang digunakan. Hal tersebut sejalan dengan identifikasi melalui metode *Fault Tree Analysis* yang menunjukkan adanya faktor lain penyebab penurunan produktivitas pada pekerjaan *erection girder*.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan untuk menjawab rumusan masalah yang didapatkan berdasarkan pengolahan data yaitu sebagai berikut:

1. Nilai indeks produktivitas pekerjaan *erection girder* pada setiap lokasi paling tinggi pertama yaitu Jembatan Baran 2 sebesar 193,33%, kedua UP STA 10+153 sebesar 183%, ketiga UP STA 7+ dan STA 9+ sebesar 108,33%, keempat Sungai Mudin sebesar 10%, kelima Jembatan Baran 1 sebesar -10%, keenam UP STA 8+ sebesar -80% dan paling rendah yaitu jembatan Mboto sebesar -85%. Dilihat dari perhitungan rasio 1 sampai 4 maka rasio 3 memiliki hasil terendah yaitu 30 dari ke 3 rasio lainnya. Rasio 1 sebesar 45, rasio 2 sebesar 38, dan rasio 4 sebesar 33.. Pada rasio 3 ini mengukur kriteria efektivitas yaitu rasio perbandingan jumlah girder yang terpasang aktual dengan jumlah jam keseluruhan yang digunakan untuk pemasangan.
2. Melalui identifikasi *Fault Tree Analysis* (FTA) dapat diketahui penyebab penurunan produktivitas pada pekerjaan *erection girder* antara lain :
 - Petugas tidak melakukan pengecekan kesehatan rutin sebelum bekerja dengan upaya,
 - Pekerja tidak menggunakan fasilitas kesehatan yang ada,
 - Perusahaan mementingkan *cost* daripada kualitas,
 - Tidak melakukan Tes DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*/tes kepadatan tanah) secara berulang,
 - Tidak bisa melanjutkan pekerjaan ketika hujan dan angin kencang,
 - Kurangnya kerjasama dalam *team*.
 - *Supervisor* kurang memberikan arahan,
 - Kurang observasi lapangan.
3. Pengaruh variabel keselamatan kerja dan kesehatan kerja terhadap produktivitas kerja sebagai berikut:

- a) Secara parsial keselamatan kerja berpengaruh secara signifikan dan positif terhadap produktivitas kerja pada pekerjaan *erection girder* PT Adhi Karya (Persero) Tbk proyek pembangunan jalan tol sebesar 36,53%.
- b) Secara parsial kesehatan kerja tidak berpengaruh secara signifikan dan positif atau pengaruhnya hanya sebesar 1,604% terhadap produktivitas kerja pada pekerjaan *erection girder* PT Adhi Karya (Persero) Tbk proyek pembangunan jalan tol.
- c) Secara simultan variabel keselamatan kerja dan kesehatan kerja berpengaruh terhadap produktivitas kerja sebesar 38,2% pada pekerjaan *erection girder* PT Adhi Karya (Persero) Tbk proyek pembangunan jalan tol.

6.2 Saran

Guna meningkatkan nilai produktivitas pada pekerjaan *erection girder* di Proyek pembangunan jalan tol PT Adhi Karya (Persero) Tbk, maka penulis memberikan usulan strategi peningkatan produktivitas yang dapat dilihat pada Tabel 6.1.

Tabel 6. 1 Strategi Peningkatan Produktivitas Menggunakan Metode *Fault Tree Analysis*

No.	Permasalahan	Rekomendasi Perbaikan
1.	Petugas tidak melakukan pengecekan kesehatan rutin sebelum bekerja	<ol style="list-style-type: none"> 1) Melakukan pengecekan kesehatan secara rutin sebelum dimulainya pekerjaan 2) Memastikan semua pekerja sehat jasmani dan rohani 3) Tidak memperbolehkan pekerja yang tidak memenuhi standar kesehatan untuk bekerja
2.	Pekerja tidak menggunakan fasilitas kesehatan yang ada	<ol style="list-style-type: none"> 1) Menghimbau seluruh pekerja untuk melaporkan diri ke petugas K3 jika memiliki masalah kesehatan 2) Menghimbau seluruh pekerja untuk menggunakan fasilitas kesehatan dengan baik (cek kesehatan, meminta obat dan vitamin)

No.	Permasalahan	Rekomendasi Perbaikan
3.	Perusahaan mementingkan <i>cost</i> daripada kualitas	<ol style="list-style-type: none"> 1) Melakukan uji banding setiap material yang akan digunakan berdasarkan rekomendasi yang ada 2) Melakukan uji laboratorium untuk material yang akan digunakan 3) Selektif dalam memilih supplier 4) Lebih memperhatikan kualitas material
4.	Tidak melakukan Tes DCP (<i>Dynamic Cone Penetrometer/</i> tes kepadatan tanah) secara berulang	<ol style="list-style-type: none"> 3) Menambah tanah timbunan jika tanah masih kurang padat 1) Melakukan test DCP atau tes kepadatan tanah ulang jika hasil belum memenuhi standar yaitu lebih besar dari 16%
5.	Tidak bisa melanjutkan pekerjaan ketika hujan dan angin kencang	<ol style="list-style-type: none"> 1) Menghimbau seluruh pekerja untuk menghentikan pekerjaan karena menunjukkan kondisi bahaya 2) Menunda pekerjaan hingga hujan reda 3) Berkoordinasi dengan <i>supervisor</i> agar memberikan perpanjangan target
6.	Kurangnya Kerjasama dalam <i>team</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Memberikan arahan mengenai seluruh <i>jobdesc</i> pekerja dan prosedur kerja yang ada 2) Saling berkoordinasi dan membantu pekerjaan satu sama lain
7.	<i>Supervisor</i> kurang memberikan arahan	<ol style="list-style-type: none"> 1) Memberikan arahan baik berupa perintah maupun informasi tertentu agar pekerjaan berjalan dengan lancar
8.	Kurang observasi lapangan	<ol style="list-style-type: none"> 1) Tim survey melakukan observasi lapangan sebelum dimulainya pekerjaan 2) Tim survey berkoordinasi dengan <i>supervisor</i> lapangan 3) Menyiapkan lahan yang baik

DAFTAR PUSTAKA

- Akila. (2017). Pengaruh Insentif dan Pengawasan terhadap Produktivitas Kerja Karyawan pada CV. Vassel Palembang. *Jurnal Ecoment Global*, 2(2), 35–48.
- Aldiansyah, M., & Suparto. (2021). Analisa Peningkatan dan Perbaikan Produktivitas dengan Menggunakan Metode Objective Matrix di CV. XYZ. *Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan I (Senastitan I)*, 261–265.
- Avianda, D., Yuniati, Y., & Yuniar. (2014). Strategi Peningkatan Produktivitas di Lantai Produksi Menggunakan Metode Objective Matrix (OMAX). *Jurnal Online Institut Teknologi NAsional*, 01(04), 202–213.
- Christopher, & William, F. (2003). *Handbook for Productivity measurement and improvement*. Portland Productivity Press.
- Devani, V., Azmi, N., Mario, A., & Putra, Z. (2022). Pengukuran Produktivitas dengan Menggunakan Metode Objective Matrix dan Fault Tree Analysis di Bagian End Of Line. 8(Ic), 59–68.
- Faris, M., & Helianty, Y. (2015). Usulan Peningkatan Produktivitas Di Lantai Produksi Menggunakan Metode Objective Matrix (OMAX) (Studi kasus di PT Agronesia Divisi Industri Karet). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Jurusan Tehnik Industri No.04*, 03(04), 253–263.
- Gaspersz, & Vincent. (1998). *Manajemen Produktivitas Total*. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Ghodrati, N., Yiu, T. W., Wilkinson, S., & Shahbazzpour, M. (2018). Role of Management Strategies in Improving Labor Productivity in General Construction Projects in New Zealand : Managerial Persepective. *Journal of Management in Engineering*, Vol. 34, N, 1–11.
- Ghozali, I. (2013). *Aplikasi Analisis Multivariant dengan Program SPSS*. Badan Peberbit Universitas Diponegoro.
- Juliandi, A., Irfan, & Manurung, S. (2014). *Metodologi Penelitian Bisnis : Konsep dan Aplikasi*. UMSU Press.
- Komalig, M. R., & Tampa'i, R. (2019). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kepatuhan Penggunaan Alat Pelindung Diri Tenaga Kesehatan. *Journal of Community and Emergency*, 7(3), 326–332.
- Kompas.com. (2022). Kasus Kecelakaan Kerja.

<https://properti.kompas.com/read/2018/01/04/132849121/lima-insiden-girder-jatuh-terjadi-dalam-empat-bulan-terakhir?page=all>

- Leonard, K., & Wahyu, M. (2010). Analisa Produktivitas dengan Metode Objective Matrix (OMAX) pada Bagian Produksi Potong (Cutting) PT X. *Jurnal Metris*, s vol 1, n, 41–48.
- Lumenta, K. ., Pio, R. ., & Sambul, S. A. . (2021). Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja Terhadap Produktivitas. *Sketsa Bisnis*, 2(2), 85–96. <https://doi.org/10.35891/jsb.v4i2.1599>
- Mangkunegara, A. A., & Anwar, P. (2000). *Manajemen SDM Perusahaan. Jilid 1*. Rosadakarya.
- Mondy, R. W. (2008). *Manajemen Sumber Daya Manusia (Lanjutan 2)*. Erlangga.
- Mulyadi. (2015). *Manajemen Sumber Daya Manusia (MSDM)*. In Media.
- Nasution, & Hakim, A. (2006). *Manajemen Industri*. Andi Offset.
- Pansiang, D., Lengkong, V. P. K., & Sendow, G. M. (2017). Pengaruh Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Pada PT. Horiguchi Sinar Insani. *Jurnal Emba*, 5(2), 2781–2789.
- Papadopoulos. (2004). *faut and event tree analysis “Uncertainty handling formulation analysis.” Vol. 31, N, 68–107.*
- Putera, R. I., & Harini, S. (2017). Pengaruh Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Jumlah Penyakit Kerja Dan Jumlah Kecelakaan Kerja Karyawan Pada Pt. Hanei Indonesia. *Jurnal Visionida*, 3(1), 42. <https://doi.org/10.30997/jvs.v3i1.951>
- Razaqa Shabila, N., Jason, A., & Marpaung, C. (2021). Uji Validitas Dan Reliabilitas Kuesioner Fonseca Anamnestic Index Versi Bahasa Indonesia Populasi Usia 19-21 Tahun (Penelitian). *Jurnal Kedokteran Gigi Terpadu*, 2(2), 33–36. <https://doi.org/10.25105/jkgt.v2i2.8793>
- Redjeki, S. (2016). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Pusdik SDM Kesehatan.
- Rosdiana. (2021). Analisis Pengaruh Kesehatan Kerja Dan Keselamatan Kerja Terhadap Produktivitas Karyawan Pt Ms. *Jurnal Kritis*, 5(2), 115–130.
- Rumapea, P. A. (2017). *Analisis Produktivitas Dengan Model Objective Matrix (Omax) Sebagai Dasar Evaluasi Kinerja Departemen Produksi Di Pt. Essentra.*
- Sastrohadiwiro, B. (2003). *Manajemen Tenaga Kerja Indonesia : Jilid 3*. Bumi Aksara.
- Schuller, S., Randall, & Jackson, S. . (1999). *Manajemen SDM Menghadapi Abad ke 21. Jilid 2 Edisi keenam*. Gelora Aksara.
- Silalahi, L. A., Rispianda, & Yuniar. (2014). Usulan Strategi Peningkatan Produktivitas

- Berdasarkan Hasil Analisis Pengukuran Objective Matrix (OMAX) pada Departemen Produksi Transformer (Studi Kasus di PT. XYZ). *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional Jurusan Teknik Industri No.03, 02*(Peningkatan Produktivitas), 84–95.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suhartoko, C., & Mas'ud, I. (2021). Implementasi K3 Dalam Meningkatkan Produktivitas Kerja Dengan Pendekatan Fault Tree Analysis Di PT. SA. *Juritek, Vol 1 No.*(P-ISSN : 2809-0802), 115–125.
- Suma'mur, P. K. (1967). *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan Kerja*. Gunung Agung.
- Sunyoto, D. (2013). *Analisis Regresi dan Uji Hipotesis. 1 st.* PT. Buku Kita.
- Swasto, B. (2014). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. UB Press.
- Swatika, B., Wibowo, P. A., & Abidin, Z. (2022). Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat, 11*(02), 197–204. <https://doi.org/10.33221/jikm.v11i02.1220>
- Timple, A., & Dale. (1992). *Produktivitas*. Elex Media Komputindo.
- Umam, K. (2018). *Perilaku Organisasi (Edisi II)*. Pustaka Setia.
- Wahyuddin, M., & Narimo. (2005). Pegawai Kantor Sekretariat Daerah Kabupaten Karanganyar (Pendekatan Lpm Dan Multinomial Logistic Model). *Benefit, 9*(1), 97–111.
- William Lee, T., Burch, T. C., & Mitchell, T. R. (2014). *The Story of Why We Stay: A Review of Job Embeddedness, Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*. 119–210.

LAMPIRAN

A - Rekapitulasi Data Kuesioner

A.1 - Kuesioner Keselamatan Kerja (X₁)

Responden	Kuesioner Keselamatan Kerja (X ₁)									
1	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5
2	5	4	5	4	4	4	4	4	5	4
3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
7	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5
8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
9	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
11	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
13	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
14	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5
15	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4
16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
17	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5
18	4	5	4	5	4	5	4	4	4	5
19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
20	5	4	4	5	5	5	4	4	4	5
21	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5
22	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5
23	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
24	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
25	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5
26	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5
27	4	5	4	4	4	5	5	5	4	5
28	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5
29	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5
30	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4

A.2 - Kuesioner Keselamatan Kerja (X₁)

Responden	Kuesioner Kesehatan Kerja (X ₂)							
1	5	5	4	5	3	4	4	5
2	5	3	4	5	3	4	4	5
3	5	5	4	5	3	4	5	5
4	5	5	5	4	2	5	5	5
5	5	5	4	5	3	4	5	5
6	5	5	5	5	2	5	5	5
7	5	5	5	4	2	5	5	5
8	5	5	5	5	3	5	5	5
9	5	4	4	5	3	5	5	5
10	5	5	5	5	2	5	5	5
11	4	4	4	4	2	5	5	5
12	5	5	5	5	3	5	5	5
13	5	5	5	5	2	5	5	5
14	4	5	4	4	2	5	5	5
15	5	5	5	5	3	5	5	5
16	5	5	5	5	3	5	5	5
17	5	5	5	5	3	5	5	5
18	5	5	5	4	2	5	5	4
19	4	3	4	4	2	5	4	4
20	5	4	4	5	3	4	4	5
21	4	4	4	4	3	4	4	5
22	4	4	4	4	2	5	5	5
23	4	5	4	4	2	5	5	4
24	5	5	5	5	3	5	4	5
25	5	4	5	5	3	5	5	5
26	5	5	5	5	2	4	4	5
27	4	5	4	4	2	4	4	5
28	5	5	5	5	3	5	5	5
29	4	4	4	4	2	3	5	5
30	4	5	3	4	3	5	4	5

A.3 - Kuesioner Produktivitas (Y)

Responden	Kuesioner Produktivitas (Y)									
1	5	5	4	5	5	5	2	4	3	4
2	5	5	4	5	5	5	3	5	3	5
3	5	5	5	5	5	5	3	5	3	5
4	5	5	5	5	5	5	2	5	2	5
5	5	5	5	5	5	5	3	5	3	5
6	5	5	5	5	5	5	2	5	2	5
7	5	5	4	5	5	5	3	5	3	5
8	5	5	5	5	5	5	3	5	3	5
9	5	5	5	5	5	5	3	5	3	5
10	5	5	5	5	5	5	2	5	2	5
11	5	4	4	4	5	5	2	4	3	4
12	5	5	4	5	5	5	2	5	3	5
13	5	5	5	5	5	5	3	5	3	5
14	5	5	5	5	5	5	3	5	3	5
15	5	5	5	5	5	5	2	5	2	5
16	5	5	5	5	5	5	3	5	3	5
17	5	5	5	5	5	5	3	5	3	5
18	5	5	5	5	5	4	3	4	3	4
19	5	5	5	5	5	5	2	5	3	5
20	5	5	3	5	5	5	3	5	3	5
21	5	5	5	5	5	5	2	5	3	5
22	4	4	4	4	4	5	1	5	1	5
23	4	4	4	4	5	4	3	5	2	4
24	5	5	5	5	5	5	2	5	2	5
25	5	5	4	5	5	5	3	5	3	5
26	5	5	4	5	5	5	3	5	3	5
27	4	4	5	4	5	4	3	4	3	5
28	5	5	5	5	5	5	3	5	3	5
29	5	5	5	5	5	5	2	5	3	5
30	5	4	5	4	5	4	3	5	3	4

B - Hasil Uji Validitas Menggunakan SPSS

B.1 - Variabel Keselamatan Kerja (X₁)

		Correlations										
		Item_1	Item_2	Item_3	Item_4	Item_5	Item_6	Item_7	Item_8	Item_9	Item_10	Total
Item_1	Pearson Correlation	1	.814**	.435*	.337	.337	.337	.247	.337	.328	.337	.576**
	Sig. (2-tailed)		.000	.016	.069	.069	.069	.188	.069	.076	.069	.001
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Item_2	Pearson Correlation	.814**	1	.285	.337	.337	.337	.247	.337	.328	.337	.485**
	Sig. (2-tailed)	.000		.127	.069	.069	.069	.188	.069	.076	.069	.007
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Item_3	Pearson Correlation	.435*	.285	1	.600**	.600**	.600**	.336	.600**	.693**	.600**	.813**
	Sig. (2-tailed)	.016	.127		.000	.000	.000	.070	.000	.000	.000	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Item_4	Pearson Correlation	.337	.337	.600**	1	1.000**	1.000**	.473**	1.000**	.629**	1.000**	.903**
	Sig. (2-tailed)	.069	.069	.000		.000	.000	.008	.000	.000	.000	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Item_5	Pearson Correlation	.337	.337	.600**	1.000**	1	1.000**	.473**	1.000**	.629**	1.000**	.903**
	Sig. (2-tailed)	.069	.069	.000	.000		.000	.008	.000	.000	.000	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Item_6	Pearson Correlation	.337	.337	.600**	1.000**	1.000**	1	.473**	1.000**	.629**	1.000**	.903**
	Sig. (2-tailed)	.069	.069	.000	.000	.000		.008	.000	.000	.000	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Item_7	Pearson Correlation	.247	.247	.336	.473**	.473**	.473**	1	.473**	.562**	.473**	.596**
	Sig. (2-tailed)	.188	.188	.070	.008	.008	.008		.008	.001	.008	.001
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Item_8	Pearson Correlation	.337	.337	.600**	1.000**	1.000**	1.000**	.473**	1	.629**	1.000**	.903**
	Sig. (2-tailed)	.069	.069	.000	.000	.000	.000	.008		.000	.000	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Item_9	Pearson Correlation	.328	.328	.693**	.629**	.629**	.629**	.562**	.629**	1	.629**	.792**
	Sig. (2-tailed)	.076	.076	.000	.000	.000	.000	.001	.000		.000	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Item_10	Pearson Correlation	.337	.337	.600**	1.000**	1.000**	1.000**	.473**	1.000**	.629**	1	.903**
	Sig. (2-tailed)	.069	.069	.000	.000	.000	.000	.008	.000	.000		.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Total	Pearson Correlation	.576**	.485**	.813**	.903**	.903**	.903**	.596**	.903**	.792**	.903**	1
	Sig. (2-tailed)	.001	.007	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

B.2 - Variabel Kesehatan Kerja (X₂)

Correlations

		Item_1	Item_2	Item_3	Item_4	Item_5	Item_6	Item_7	Item_8	Total
Item_1	Pearson Correlation	1	.458*	.670**	-.151	.443*	.625**	.551**	-.123	.621**
	Sig. (2-tailed)		.011	.000	.426	.014	.000	.002	.519	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Item_2	Pearson Correlation	.458*	1	.691**	-.139	.678**	.065	.460*	.126	.629**
	Sig. (2-tailed)	.011		.000	.464	.000	.732	.010	.506	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Item_3	Pearson Correlation	.670**	.691**	1	-.234	.569**	.173	.553**	.043	.621**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.214	.001	.361	.002	.820	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Item_4	Pearson Correlation	-.151	-.139	-.234	1	-.039	.085	.000	.513**	.370*
	Sig. (2-tailed)	.426	.464	.214		.839	.655	1.000	.004	.044
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Item_5	Pearson Correlation	.443*	.678**	.569**	-.039	1	.013	.641**	.050	.586**
	Sig. (2-tailed)	.014	.000	.001	.839		.948	.000	.792	.001
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Item_6	Pearson Correlation	.625**	.065	.173	.085	.013	1	.062	-.097	.420*
	Sig. (2-tailed)	.000	.732	.361	.655	.948		.744	.611	.021
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Item_7	Pearson Correlation	.551**	.460*	.553**	.000	.641**	.062	1	.389*	.715**
	Sig. (2-tailed)	.002	.010	.002	1.000	.000	.744		.034	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Item_8	Pearson Correlation	-.123	.126	.043	.513**	.050	-.097	.389*	1	.594**
	Sig. (2-tailed)	.519	.506	.820	.004	.792	.611	.034		.001
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Total	Pearson Correlation	.621**	.629**	.621**	.370*	.586**	.420*	.715**	.594**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.044	.001	.021	.000	.001	
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

B.3 - Variabel Produktivitas (Y)

		Correlations										
		Item_1	Item_2	Item_3	Item_4	Item_5	Item_6	Item_7	Item_8	Item_9	Item_10	Total
Item_1	Pearson Correlation	1	.891**	.625**	.497**	.608**	.891**	.477**	.041	.107	.787**	.840**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.005	.000	.000	.008	.829	.572	.000	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Item_2	Pearson Correlation	.891**	1	.381*	.255	.695**	1.000**	.557**	-.070	.167	.891**	.749**
	Sig. (2-tailed)	.000		.038	.174	.000	.000	.001	.712	.379	.000	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Item_3	Pearson Correlation	.625**	.381*	1	.783**	.549**	.381*	.266	-.039	-.180	.307	.667**
	Sig. (2-tailed)	.000	.038		.000	.002	.038	.156	.840	.341	.099	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Item_4	Pearson Correlation	.497**	.255	.783**	1	.606**	.255	.259	.132	.037	.196	.687**
	Sig. (2-tailed)	.005	.174	.000		.000	.174	.168	.485	.848	.299	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Item_5	Pearson Correlation	.608**	.695**	.549**	.606**	1	.695**	.356	-.101	.050	.608**	.698**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.002	.000		.000	.053	.594	.791	.000	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Item_6	Pearson Correlation	.891**	1.000**	.381*	.255	.695**	1	.557**	-.070	.167	.891**	.749**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.038	.174	.000		.001	.712	.379	.000	.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Item_7	Pearson Correlation	.477**	.557**	.266	.259	.356	.557**	1	.054	.299	.477**	.593**
	Sig. (2-tailed)	.008	.001	.156	.168	.053	.001		.776	.109	.008	.001
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Item_8	Pearson Correlation	.041	-.070	-.039	.132	-.101	-.070	.054	1	.647**	-.096	.373*
	Sig. (2-tailed)	.829	.712	.840	.485	.594	.712	.776		.000	.615	.042
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Item_9	Pearson Correlation	.107	.167	-.180	.037	.050	.167	.299	.647**	1	.107	.448*
	Sig. (2-tailed)	.572	.379	.341	.848	.791	.379	.109	.000		.572	.013
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Item_10	Pearson Correlation	.787**	.891**	.307	.196	.608**	.891**	.477**	-.096	.107	1	.660**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.099	.299	.000	.000	.008	.615	.572		.000
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Total	Pearson Correlation	.840**	.749**	.667**	.687**	.698**	.749**	.593**	.373*	.448*	.660**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.042	.013	.000	
	N	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

C - Distribusi Nilai T tabel

d.f	$t_{0.10}$	$t_{0.05}$	$t_{0.025}$	$t_{0.01}$	$t_{0.005}$
1	3.078	6.314	12.71	31.82	63.66
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750

D - Distribusi Nilai F Tabel

df untuk penyebut (N2)	df untuk pembilang (N1)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	161	199	216	225	230	234	237	239	241	242	243	244	245	245	246
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.40	19.41	19.42	19.42	19.43
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74	8.73	8.71	8.70
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91	5.89	5.87	5.86
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70	4.68	4.66	4.64	4.62
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.98	3.96	3.94
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.55	3.53	3.51
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.26	3.24	3.22
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.05	3.03	3.01
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.89	2.86	2.85
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.76	2.74	2.72
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.66	2.64	2.62
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63	2.60	2.58	2.55	2.53
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.51	2.48	2.46
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.45	2.42	2.40
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.40	2.37	2.35
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41	2.38	2.35	2.33	2.31
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.31	2.29	2.27
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.28	2.26	2.23
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.25	2.22	2.20
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.22	2.20	2.18
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26	2.23	2.20	2.17	2.15
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.24	2.20	2.18	2.15	2.13
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.22	2.18	2.15	2.13	2.11
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.14	2.11	2.09
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.15	2.12	2.09	2.07
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.17	2.13	2.10	2.08	2.06
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.15	2.12	2.09	2.06	2.04
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.14	2.10	2.08	2.05	2.03
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.13	2.09	2.06	2.04	2.01

E - Kuesioner Penelitian**KUESIONER PENELITIAN**

Kepada Yth. Bapak/Saudara

Karyawan/Pekerja Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA

di tempat

Dengan hormat,

Saya selaku mahasiswa dari Universitas Islam Indonesia dengan identitas:

Nama : Pramudyawati Elinda Apriliyani

NIM : 19522389

Jurusan : Teknik Industri

Sehubungan dengan pelaksanaan penelitian skripsi saya yang berjudul “**Analisis Pengukuran Tingkat Produktivitas Pada Pekerjaan Erection Girder Menggunakan Metode *Objective Matrix* (OMAX) Dan *Fault Tree Analysis* (FTA)**” maka saya sebagai pelaksana penelitian akan menyebarkan angket atau kuesioner kepada Bapak/Saudara yang bekerja pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-NYIA ini.

Saya sangat mengharapkan kerjasama dan kesediaan Bapak/Saudara untuk mengisi jawaban kuesioner dengan sejujur-jujurnya.

Atas perhatian dan kerjasamanya, saya ucapkan terimakasih.

Halaman Petunjuk Pengisian:

1. Bacalah setiap item-item dari seluruh pertanyaan dengan baik dan benar.
2. Pilihlah dan berikan tanda ceklis (√) untuk menjawab yang paling sesuai menurut Bapak/Saudara di tempat yang telah disediakan.
3. Kami mohon kesediaan Bapak/Saudara untuk menjawab semua item pertanyaan tanpa terlewati.

*Semua identitas dijamin kerahasiaannya.

Halaman Pertanyaan:

Nama :

Jabatan :

1. Usia Bapak/Saudara:

- A. 17 - 25 tahun
- B. 26 - 35 tahun
- C. 35 - 45 tahun
- D. > 45 tahun

2. Bapak/Saudara sudah bekerja pada bidang pekerjaan *erection girder* selama:

- A. < 5 tahun
- B. 5 – 10 tahun
- C. 13 – 18 tahun
- D. > 19 tahun

3. Pendidikan terakhir/yang sedang di jalani:

- A. SMA/SMK
- B. S1/D4
- C. S2
- D. Akademi/Diploma

4. Keahlian khusus/sertifikasi khusus :

Keterangan:

S = Selalu

TP = Tidak Pernah

SR = Sering

TT = Tidak Tahu

KK = Kadang – Kadang

PERTANYAAN TENTANG KESELAMATAN KERJA (X1)

No.	Pertanyaan	S	SR	KK	TP	TT
1.	Pekerja menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) agar dapat mencegah dan mengurangi kecelakaan kerja.					
2.	Pekerja menggunakan alat pelindung diri dalam melakukan pekerjaan.					
3.	Peralatan keselamatan yang ada di tempat kerja sesuai dengan jenis pekerjaan.					
4.	Pekerja bekerja dengan hati-hati dan mematuhi petunjuk keselamatan kerja di tempat kerja.					
5.	Bidang HSE memberikan penjelasan mengenai petunjuk kerja dan risiko bahaya sebelum melakukan pekerjaan.					
6.	Bidang HSE melakukan pengecekan alat berat, SIA dan SIO sebelum digunakan.					
7.	Bidang HSE memberikan arahan agar sadar akan keselamatan kerja secara berkala (satu/dua minggu sekali).					
8.	Bidang HSE melaksanakan patroli dalam upaya penertiban keselamatan kerja di lapangan.					
9.	Segera dilakukan perbaikan alat yang rusak agar dapat segera digunakan kembali.					
10.	Memasang rambu yang sesuai dengan pekerjaan yang sedang dilakukan.					

Keterangan:

S = Selalu

TP = Tidak Pernah

SR = Sering

TT = Tidak Tahu

KK = Kadang – Kadang

PERTANYAAN TENTANG KESEHATAN KERJA (X2)

No.	Pertanyaan	S	SR	KK	TP	TT
1.	Pekerja menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) agar dapat mencegah dan mengurangi penyakit akibat kerja.					
2.	Perusahaan melakukan pengecekan kesehatan fisik sebelum dimulainya pekerjaan.					
3.	Pekerja memiliki kondisi fisik dan mental yang baik saat bekerja.					
4.	Pekerja memiliki keluhan penyakit setelah bekerja.					
5.	Bidang HSE menyediakan P3K apabila terjadi kecelakaan kerja ditempat kerja.					
6.	Pekerja melaporkan setiap peristiwa kecelakaan kerja kepada petugas K3.					
7.	Pekerja menggunakan fasilitas Ruang Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (R.P3K) jika terdapat masalah kesehatan.					
8.	Perusahaan memberikan perlindungan asuransi (Jamsostek/BPJS) bagi setiap orang yang bekerja di perusahaan.					

Keterangan:

S = Selalu

TP = Tidak Pernah

SR = Sering

TT = Tidak Tahu

KK = Kadang – Kadang

PERTANYAAN TENTANG PRODUKTIVITAS (Y)

No.	Pertanyaan	S	SR	KK	TP	TT
1.	Pekerja mematuhi kebijakan kerja yang telah ditetapkan oleh perusahaan.					
2.	Pekerja memahami setiap petunjuk kerja dan risiko bahaya dalam melakukan pekerjaan.					
3.	Pekerja hadir dan pulang kerja sesuai dengan jam kerja yang sudah ditentukan.					
4.	Pekerja menjalankan semua pekerjaan yang diberikan hingga selesai.					
5.	Pekerja melakukan pekerjaan sesuai dengan kompetensi yang dimiliki.					
6.	Kuantitas hasil kerja sudah sesuai dengan standar yang ditetapkan perusahaan.					
7.	Berkoordinasi dengan teman kerja dalam menyelesaikan pekerjaan.					
8.	Pekerja melakukan kesalahan dalam bekerja.					
9.	Pekerja mendapat teguran dari atasan atas pekerjaan yang dikerjakan.					
10.	Pekerja mampu menggunakan peralatan kerja dengan efektif.					

F - Protokol Wawancara

PEDOMAN WAWANCARA

Pertanyaan Penelitian

1. Apakah masalah yang ada pada pekerjaan *erecton girder*?
2. Apa saja faktor penyebab pekerjaan *erection girder* mengalami kemunduran jadwal pelaksanaan?
3. Apa saja indikator yang bisa mempengaruhi produktivitas pekerja di pekerjaan *erection girder*?
4. Berapakah bobot yang diberikan oleh perusahaan untuk menentukan tingkat produktivitas pada masing-masing indikator?
5. Apakah ada kerugian yang ditimbulkan jika pekerjaan *erection girder* mengalami kemunduran?
6. Apakah ada pengaruhnya di pekerjaan lain jika jika pekerjaan *erection girder* mengalami kemunduran?
7. Apakah K3 berperan penting dalam mempengaruhi hasil pekerjaan yang dicapai?
8. Berapa rata-rata jumlah pekerja yang berkunjung ke klinik/R.P3K setiap bulan? Apa keluhan yang paling banyak diderita oleh pekerja?
9. Apa saja acuan pedoman pengelolaan K3 yang digunakan di perusahaan (khususnya proyek jalan tol)?
10. Apakah ada dokumen SIA SIO dan ceklist alat berat?
11. Apa saja peran Bidang HSE dalam pekerjaan *erection girder*?
12. Apakah ada sanksi tersendiri jika para pekerja tidak mematuhi aturan penggunaan APD saat bekerja?
13. Apakah pernah dilaksanakan pelatihan untuk pekerja? Jika iya, apa saja pelatihan yang sudah pernah dilaksanakan?
14. Pengecekan kesehatan apa saja yang dilakukan sebelum dimulainya pekerjaan *erection girder*?