

DAFTAR PUSTAKA

- Adinda., Yulhendra, D. (2020). Studi optimasi produktivitas alat gali muat dan alat angkut menggunakan metode linear programming pada perolehan produksi overburden PT. Surya Global Makmur Jobsite Pemusiran, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi. *Jurnal Bina Tambang*. (2): 238-249.
- Almeida, E., Alves, M. (2012). Kajian teknis alat gali muat dan alat angkut dalam upaya memenuhi sasaran produksi pengupasan lapisan tanah penutup pada penambangan batubara Di PT. Yustika Utama Energi Kalimantan Timur. *Disertasi*. UPN Veteran Yogyakarta.
- Awuah, B.,E., Platt, S. (2015). Achieving sustainable development in mining areas in ghana through the adoption of cleaner production strategies. *Journal of Cleaner Production*. 108(A): 1124-1136.
- Balaraju, J., Govinda Raj, M. Murthy, CS. (2019). Pendekatan evaluasi risiko Fuzzy-FMEA untuk mesin LHD-sebuah studi kasus. *Jurnal Pertambangan Berkelanjutan*. 18(4): 257–268.
- Banks, J. (1989). *Principle of quality control*. Wiley Publisher: New York.
- Burt C., Caccetta L. (2014). Equipment selection for surface mining, interfaces. in: optimization of load-haul-dump mining sistem by oee and match factor for surface mining. *International Journal of Applied Engineering and Technology*.
- Caterpillar. (2022). https://www.cat.com/en_US/articles/ci-articles/bucket-fill-factors.html. Diakses pada tanggal 6 September 2022.
- Chrysler, L. L. C. (2008). Potential failure mode and effects analysis. Ford Motor Company, General Motors Corporation.
- Eugene. P, Pfleider. (1972). *Surface mining 1st edition*. The American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum Engineers, New York.
- Fauzi, H. N. (2021). Optimalisasi spasi ripping bulldozer terhadap fragmentasi batubara seam b2 di tambang banko barat PT X Desa Tanjung Enim, Kecamatan Lawang Kidul, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Riset Teknik Pertambangan*, 1-7.
- Gyamfi, A.,R., Acheampong, M. A. (2016). The impact of training and development on job performance of employees in mining companies: a case study of Akyem Gold Mining Project. *Journal of Education and Practice*. 7(24): 42-51.
- Hasbullah, H., Kholil, M., Santoso, D. A. (2017). *Analisis kegagalan proses insulasi pada produksi automotive wires (aw) dengan metode failure mode and effect analysis (FMEA) Pada Pt Jlc. Sinergi*. 21(3): 193-203.

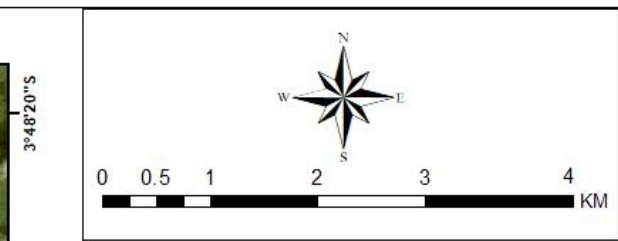
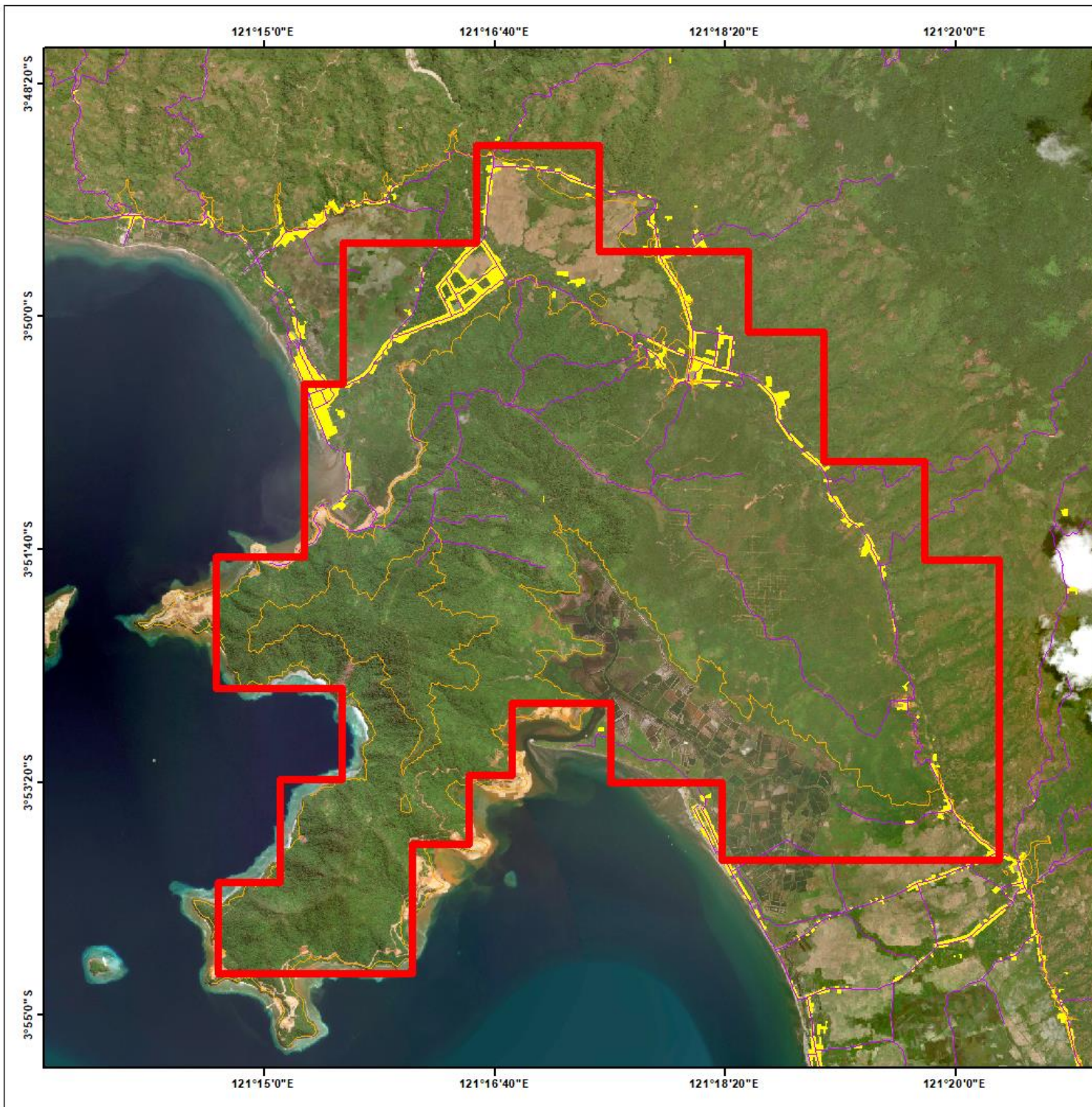
- Hustrulid W., Kuchta, M. (2013). *Open pit mine and design, Vol 1: Fundamentals*, Rotterdam: A.A. Balkema.
- Ichsannudin. (2018). *Kajian teknis produktivitas alat gali muat dan alat angkut untuk mencapai target produksi penambangan batu granit Di PT. Hansindo Mineral Persada Kecamatan Sungai Pinyuh Kabupaten Mempawah Provinsi Kalimantan Barat*. 20: 133- 141.
- Ilie G., Ciocoiu C.N. (2010). *Application of fishbone diagram to determine the risk of an event with multiple causes management research and practice*. 2 (1) : 1-20.
- Ilori, A. E., Sawa, B. A., Gobir, A. A. (2019). Application of cause-and-effect-analysis forevaluating causes of fire disasters in public and private secondary schools in ilorin metropolis, Nigeria. *Archives of Current Research International*, (19)2, pp.1-11.
- ILO (International Labour Organization). (2017). *Safety and health in mines: a guide to legislation, standards, practices and compensation for occupational injuries and diseases in mining*.
- Istiqamah, D.A., Gusman, M. (2020). Kajian teknis optimasi produksi alat gali muat dan alat angkut pada kegiatan pengupasan overburden berdasarkan efisiensi biaya operasional Di Pit Barat PT. Allied Indo Coal Jaya Kota Sawahlunto. *Bina Tambang*, 5(1): 61-73.
- Mustofa, H. M. (2014). Perencanaan produktivitas kerja dari hasil evaluasi produktivitas dengan metode fishbone di perusahaan percetakan kemasan PT X. *Jurnal Teknik Industri Heuristic*, 11(1), hal. 28-46.
- Namira, A. M. A., Anas, A. V., Amalia, R., & Tui, R. N. S. (2021). Evaluation of achievement of overburden production target using fishbone diagram method at Pit A Site B PT XYZ, South Sumatera Province. *EPI International Journal of Engineering*, 4(2), 158-167.
- Nichols, H. L., Day, D. (2010). *Moving the earth: the workbook of excavation sixth edition*. United States: McGraw-Hill Professional.
- Octova, A., Mahesa, R. T. (2021). Evaluasi produktivitas alat gali muat menggunakan metode overall equipment effectiveness pada pit utara PT. Bara Prima Pratama, jobsite batu ampar. *Jurnal Sains dan Teknologi: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknologi Industri*, 21(2): 270-281.
- Petavratzi, E., Dakoulas, P., Arampatzis, G. (2017). *Optimization of blasting operations in an underground mine through the use of a decision support sistem*. Resources Policy. 53: 201-209.
- Puspitasari, N.B., Martanto, A. (2014). Penggunaan FMEA dalam mengidentifikasi risiko kegagalan proses produksi sarung atm (alat tenun mesin) studi kasus PT. Asuputex Jaya Tegal. *Jurnal Teknik Industri*, 9 (2): 93-98.

- Rumfelt, Henry. (1972). *Cyclical methods – shovel and backhoes. in: surface mining: 427-444.* New York: The American Institute of Mining, Metallurgical. And Petroleum Engineers, Inc.
- Sahinidis, A. V., Daskin, M. S. (2016). A literature review on productivity impact of workforce scheduling and job shop scheduling. *European Journal of Operational Research.* 247(3): 732-750.
- Stamatis, D. H. (2019). Risk management using failure mode and effect analysis (FMEA). *American Society for Quality.*
- Tenriajeng, A.T. (2003). *Pemindahan tanah mekanis.* Jakarta: Penerbit Guna Darma.
- Wang, Ying-Ming., Kwai-Sang Chin, Garry Ka Kwai Poon & Jian-Bo Yang. (2009). *risk evaluation in failure mode and effect analysis using fuzzy weighted geometric mean.* Expert Systems With Application 36 :1195-1207.
- Wong, K.C. (2011). Using an ishikawa diagram as a tool to assist memory and retrieval of relevant medical cases from the medical literature. *Journal of Medical Reports.* 5(120).
- Yanto. (2005). *Pemindahan tanah mekanis.* Jurusan Teknik Pertambangan. UPN Veteran Yogyakarta.

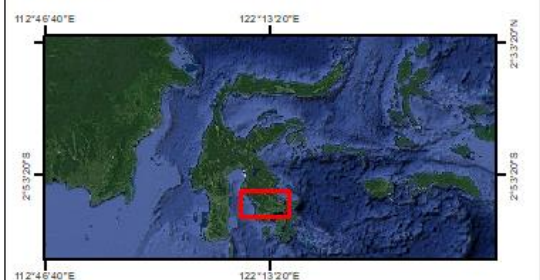





LAMPIRAN 1
PETA LOKASI PENELITIAN



- LEGENDA**
- Jalan
 - Kontur
 - Pemukiman
 - WIUP PT CERIA NUGRAHA INDOTAMA (LOKASI PENELITIAN)




DEPARTEMEN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASAN UDDIN

SKRIPSI
 ANALISIS FAKTOR PENGARUH PENCAPIAN PRODUKSI NIKEL LATERIT
 MENGGUNAKAN FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS DI PT CERIA
 NUGRAHA INDOTAMA, SULAWESI TENGGARA

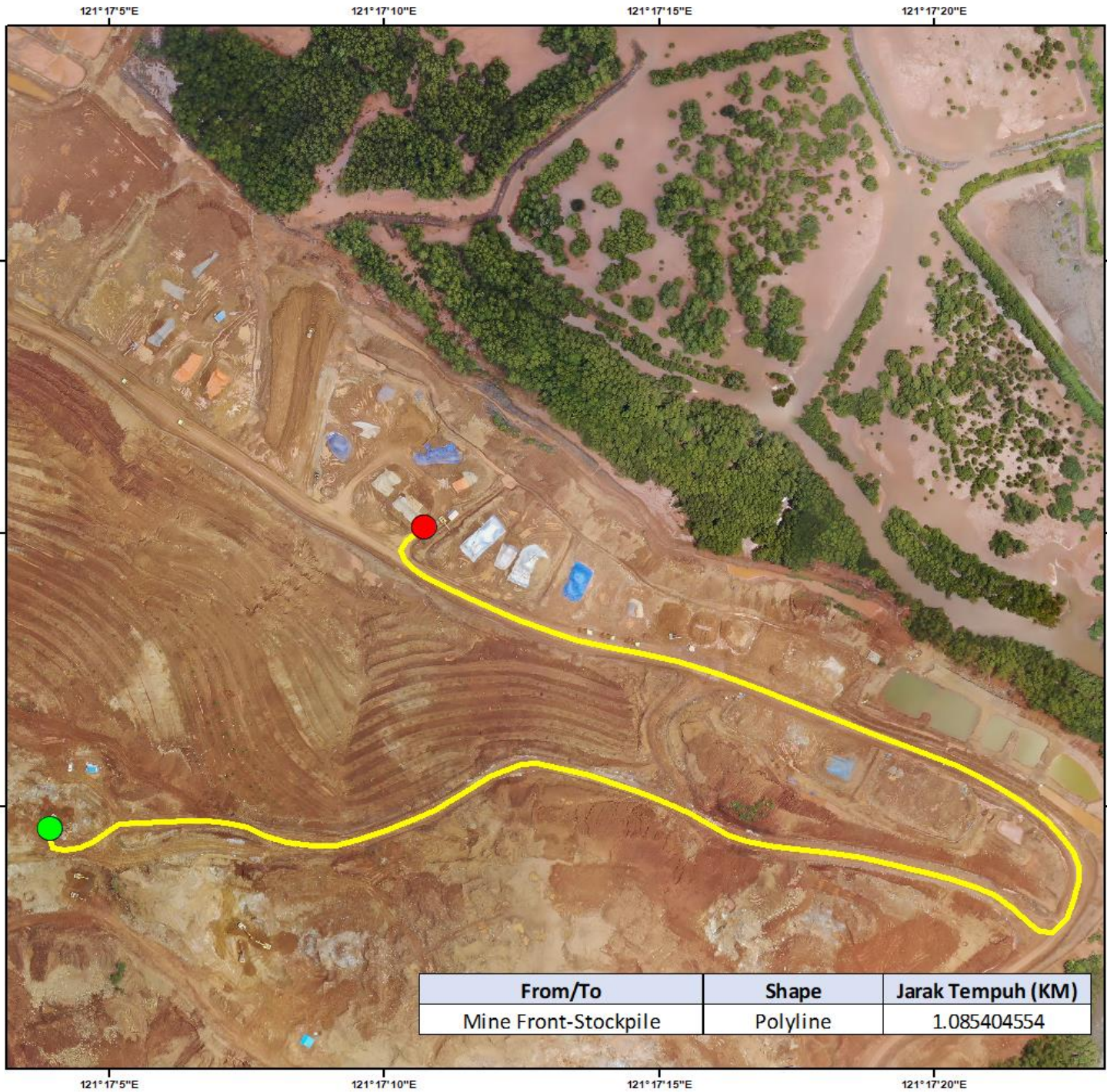
DIGAMBAR OLEH	RM. ALFUDDIN PURNOMO KAHAR D111181002
----------------------	---

PEMBIMBING I	Dr. ARYANTI VIRTANTI ANAS, S.T., M.T. NIP.19700052008012026
---------------------	---

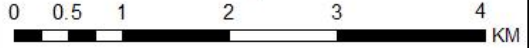
PEMBIMBING II	Dr. ENG. RINI NOVRIANTI S. TUI, S.T., M.BA, M.T. NIP.198311142014042001
----------------------	---

PETA LOKASI PENELITIAN

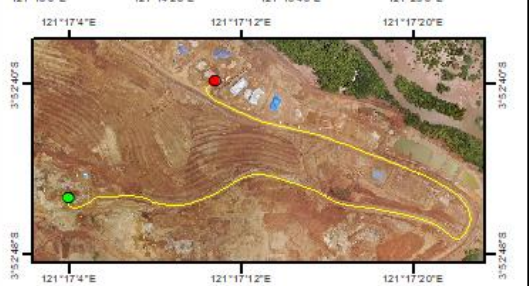




From/To	Shape	Jarak Tempuh (KM)
Mine Front-Stockpile	Polyline	1.085404554



- LEGENDA**
- Stockpile
 - Mine Front A
 - Jalur Produksi Biji Nikel



**DEPARTEMEN TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASAN UDDIN**

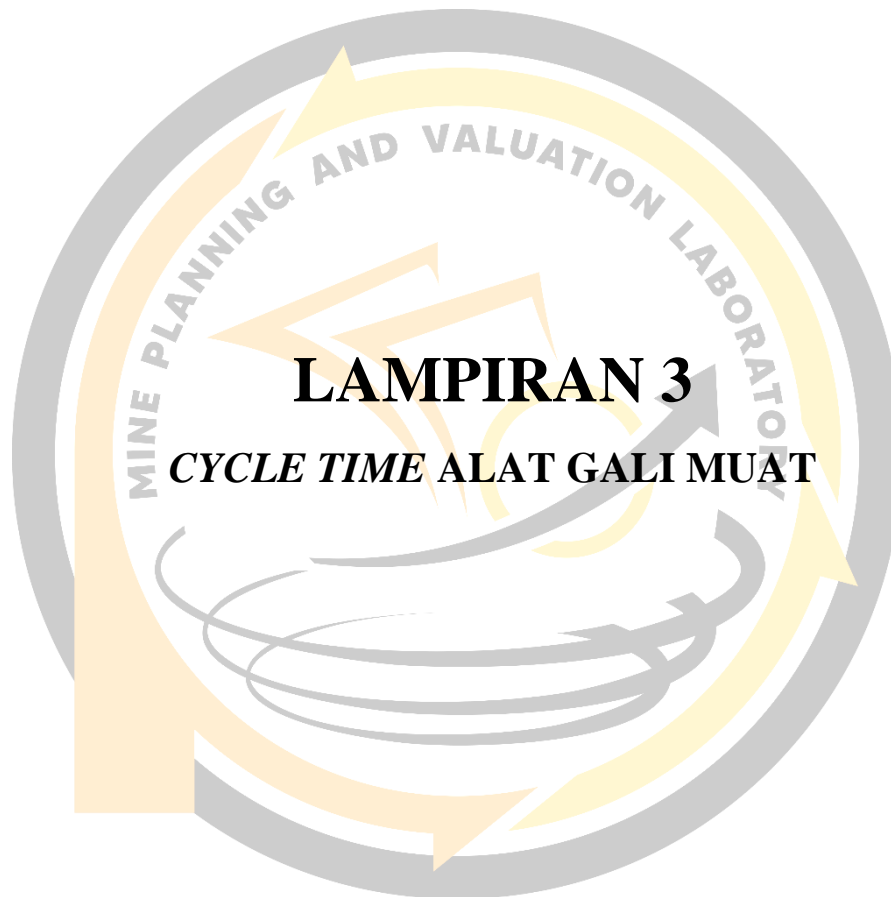
SKRIPSI
ANALISIS FAKTOR PENGARUH PEN CAPAIAN PRODUKSI NIKEL LATERIT
MENGUNAKAN FAILURE MODE DE EFFECT ANALYSIS DI PT CERIA
NUGRAHA INDOTAMA, SULAWESI TENGGARA

DIGAMBAR OLEH **RM. ALIFUDDIN PURNOMO KAHAR
D111181002**

PEMBIMBING I **Dr. ARYANTI VIRTANTI ANAS, S.T., M.T.
NIP.19700052008012026**

PEMBIMBING II **Dr. ENG. RINI NOVRIANTI S. TUI, S.T., M.BA, M.T.
NIP.198311142014042001**

PETA JALUR PRODUKSI BIJIH NIKEL PIT A



LAMPIRAN 3
CYCLE TIME ALAT GALI MUAT

Tabel 3.1 Cycle time excavator.

No	Unit code	Digging time (detik)	Swing load time (detik)	Spill time (detik)	Swing empty time (detik)	Total cycle time (detik)	Total cycle time (menit)
1	EX 201	4,09	4,40	4,94	3,40	16,83	0,28
2	EX 201	4,12	3,68	5,42	3,38	16,6	0,28
3	EX 201	3,21	4,45	4,55	4,30	16,51	0,28
4	EX 201	4,19	4,00	5,12	3,48	16,79	0,28
5	EX 201	4,04	4,20	4,80	3,97	17,01	0,28
6	EX 201	3,22	4,20	4,20	4,05	15,67	0,26
7	EX 201	4,02	3,73	4,38	3,62	15,75	0,26
8	EX 201	3,56	4,36	4,15	4,14	16,21	0,27
9	EX 201	4,19	5,30	3,62	4,21	17,32	0,29
10	EX 201	3,31	4,41	4,48	3,34	15,54	0,26
11	EX 201	3,56	5,08	4,85	4,02	17,51	0,29
12	EX 201	4,11	5,51	4,63	3,75	18	0,30
13	EX 201	4,39	5,79	4,23	4,91	19,32	0,32
14	EX 201	3,65	4,87	4,74	3,50	16,76	0,28
15	EX 201	3,50	5,87	4,20	3,30	16,87	0,28
16	EX 201	3,42	4,63	4,53	3,44	16,02	0,27
17	EX 201	4,07	4,66	4,05	3,54	16,32	0,27
18	EX 201	3,26	5,79	4,23	4,91	18,19	0,30
19	EX 201	5,05	4,87	4,74	3,50	18,16	0,30
20	EX 201	3,97	4,20	4,30	4,82	17,29	0,29
21	EX 201	3,68	4,63	4,53	3,44	16,28	0,27
22	EX 201	4,07	4,60	4,02	3,54	16,23	0,27
23	EX 201	3,83	5,61	4,48	4,67	18,59	0,31

Lanjutan Tabel 3.1

No	Unit code	Digging time (detik)	Swing load time (detik)	Spill time (detik)	Swing empty time (detik)	Total cycle time (detik)	Total cycle time (menit)
24	EX 201	4,34	5,07	4,04	3,58	17,03	0,28
25	EX 201	4,17	5,51	3,01	3,54	16,23	0,27
26	EX 201	4,66	4,55	3,86	3,86	16,93	0,28
27	EX 201	4,14	5,58	3,58	4,46	17,76	0,30
28	EX 201	5,06	5,46	4,01	3,44	17,97	0,30
29	EX 201	5,27	4,46	3,46	3,52	16,71	0,28
30	EX 201	4,31	5,30	4,04	4,25	17,9	0,30
Total		12,46	144,77	129,19	115,88	510,3	8,505
Rata-rata		4,01	4,82	4,30	3,86	17,01	0,28



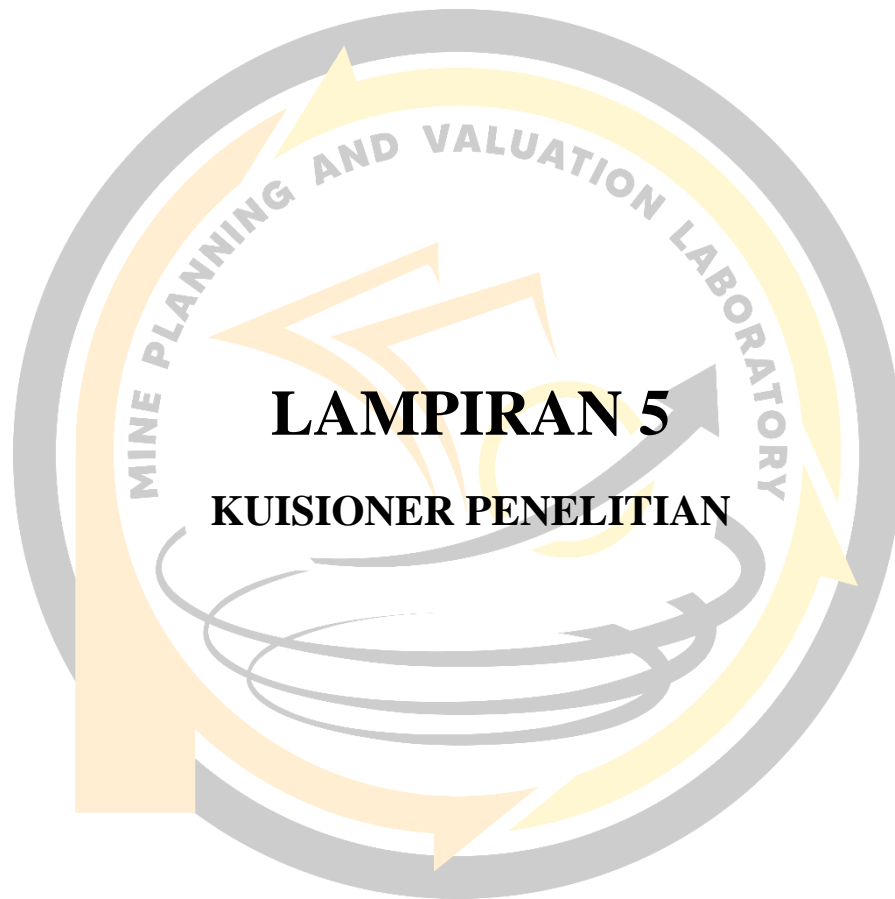
LAMPIRAN 4
CYCLE TIME ALAT ANGKUT

Tabel 4.1 *Cycle time dump truck.*

No	Unit code	Waktu Antre (detik)	Manuever (detik)	Pemuatan (detik)	Pengangkutan (detik)	Antre dumping (detik)	Manuver Tumpah (detik)	Penumpahan muatan (detik)	Waktu kembali (detik)	Total cycle time dengan antrean (menit)	Total cycle time tanpa antrean (menit)
1	DT-01	122	120	208	183	0	54	96	274	17,62	15,58
2	DT-01	185	79	222	202	0	39	66	205	16,63	13,55
3	DT-01	328	84	198	181	47	38	61	202	18,98	13,52
4	DT-01	302	72	216	209	0	50	69	246	19,40	14,37
5	DT-01	123	64	199	201	65	42	58	244	16,60	14,55
6	DT-01	314	63	203	198	89	36	64	209	19,60	14,37
7	DT-01	94	68	201	209	0	32	58	202	14,40	12,83
8	DT-01	286	72	202	195	63	62	63	204	19,12	14,35
9	DT-01	545	54	138	196	0	40	56	242	21,18	12,10
10	DT-01	404	58	194	204	0	49	61	243	20,22	13,48
11	DT-02	286	52	148	194	171	62	76	189	19,63	14,87
12	DT-02	665	55	140	196	0	49	64	201	22,83	11,75
13	DT-02	414	59	194	214	0	52	72	215	20,33	13,43
14	DT-02	403	65	241	229	0	48	63	217	21,10	14,38
15	DT-02	417	62	156	197	0	45	72	199	19,13	12,18
16	DT-02	453	57	192	197	0	53	59	205	20,27	12,72
17	DT-02	408	59	181	214	0	56	71	219	20,13	13,33
18	DT-02	443	64	183	225	0	51	82	216	21,07	13,68
19	DT-02	208	58	134	229	0	61	64	194	15,80	12,33
20	DT-02	350	67	191	227	0	53	67	201	19,27	13,43
21	DT-03	135	50	201	244	0	30	67	245	16,20	13,95
22	DT-03	243	51	195	264	0	28	57	273	18,52	14,47

LanjutannTabel 4.1

No	Unit code	Waktu Antre (detik)	Manuever (detik)	Pemuatan (detik)	Pengangkutan (detik)	Antre dumping (detik)	Manuver Tumpah (detik)	Penumpahan muatan (detik)	Waktu kembali (detik)	Total cycle time dengan antrean (menit)	Total cycle time tanpa antrean (menit)
23	DT-03	123	68	206	235	65	33	53	248	17,18	15,13
24	DT-03	242	45	193	227	95	35	68	245	19,17	15,13
25	DT-03	251	40	197	225	0	26	66	294	18,32	14,13
26	DT-03	182	98	197	231	87	46	75	308	20,40	17,37
27	DT-03	132	101	208	225	132	44	60	302	20,07	17,87
28	DT-03	420	85	201	229	123	46	57	267	23,80	16,80
29	DT-03	182	123	187	238	0	37	61	174	16,70	13,67
30	DT-03	586	67	202	227	47	60	52	238	24,65	14,88
31	DT-07	323	73	219	229	0	47	63	267	20,35	14,97
32	DT-07	176	56	197	236	0	45	55	239	16,73	13,80
33	DT-07	334	67	212	225	134	39	57	183	20,85	15,28
34	DT-07	457	79	196	199	0	36	63	185	20,25	12,63
35	DT-07	198	59	203	243	119	47	67	203	18,98	15,68
36	DT-07	159	67	189	219	0	45	71	212	16,03	13,38
37	DT-07	149	65	158	232	0	39	69	195	15,12	12,63
38	DT-07	231	73	167	226	135	45	65	217	19,32	15,47
39	DT-07	191	66	175	235	0	38	59	203	16,12	12,93
40	DT-07	201	81	177	218	114	41	63	205	18,33	14,98
Total		11.665	2746	7621	8707	1486	1779	2590	9030	760	566
Rata-rata		292	69	191	218	37	44	65	226	19	14



1. Data Responden

Nama : Resa Rifal Praditia

Jabatan: Superintendent

2. Tujuan

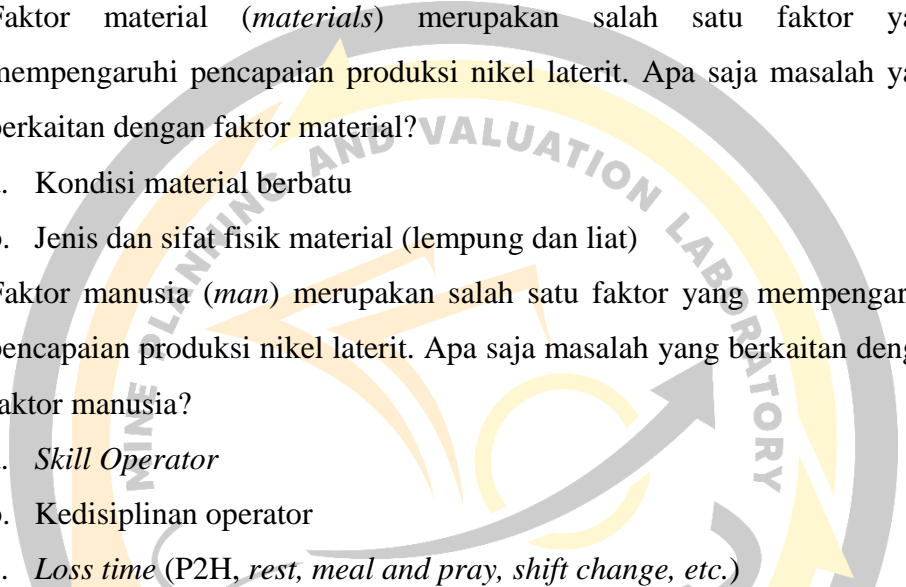
Kuisisioner ini bertujuan untuk digunakan sebagai bahan penelitian Tugas Akhir pada Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Hasanuddin dengan judul “Analisis Faktor Pengaruh Pencapaian Produksi Nikel Laterit Menggunakan *Failure Mode Effect Analysis* di PT Ceria Nugraha Indotama, Sulawesi Tenggara”. Pada penelitian Tugas Akhir ini analisis faktor pengaruh pencapaian produksi nikel laterit didasarkan pada parameter tingkat produktivitas alat dan jam kerja efektif atau *effective working hours*. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi pencapaian produksi nikel laterit diantaranya faktor mesin, lingkungan, material dan manusia. Hasil dari kuisisioner ini akan digunakan untuk mengetahui masalah-masalah dari faktor yang mempengaruhi pencapaian produksi nikel laterit.

3. Cara Pengisian

Cara pengisian dari kuisisioner ini adalah dengan mengisi pertanyaan-pertanyaan yang telah disediakan berupa masalah atau kendala yang bersumber dari faktor-faktor yang mempengaruhi pencapaian produksi nikel laterit di PT Ceria Nugraha Indotama.

Berikut adalah beberapa pertanyaan terkait faktor-faktor yang mempengaruhi pencapaian produksi nikel laterit.

1. Faktor mesin (*machine*) merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pencapaian produksi nikel laterit. Apa saja masalah yang berkaitan dengan faktor mesin?
 - a. Kerusakan pada alat (*breakdown*)
 - b. *Waiting unit support (fuel, lube, etc.)*
 - c. Kebutuhan alat angkut (*match factor*)

2. Faktor lingkungan (*enviroment*) merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pencapaian produksi nikel laterit. Apa saja masalah yang berkaitan dengan faktor lingkungan?
 - a. Kondisi hujan (*rain*)
 - b. Kondisi jalan licin (*slippery*)
 - c. *Mine drainase* yang bermasalah
 3. Faktor material (*materials*) merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pencapaian produksi nikel laterit. Apa saja masalah yang berkaitan dengan faktor material?
 - a. Kondisi material berbatu
 - b. Jenis dan sifat fisik material (lempung dan liat)
 4. Faktor manusia (*man*) merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pencapaian produksi nikel laterit. Apa saja masalah yang berkaitan dengan faktor manusia?
 - a. *Skill Operator*
 - b. Kedisiplinan operator
 - c. *Loss time* (P2H, *rest, meal and pray, shift change, etc.*)
- 



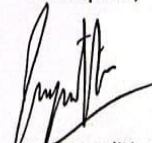
LAMPIRAN 6

RISK PRIORITY NUMBER PRODUKTIVITAS ALAT

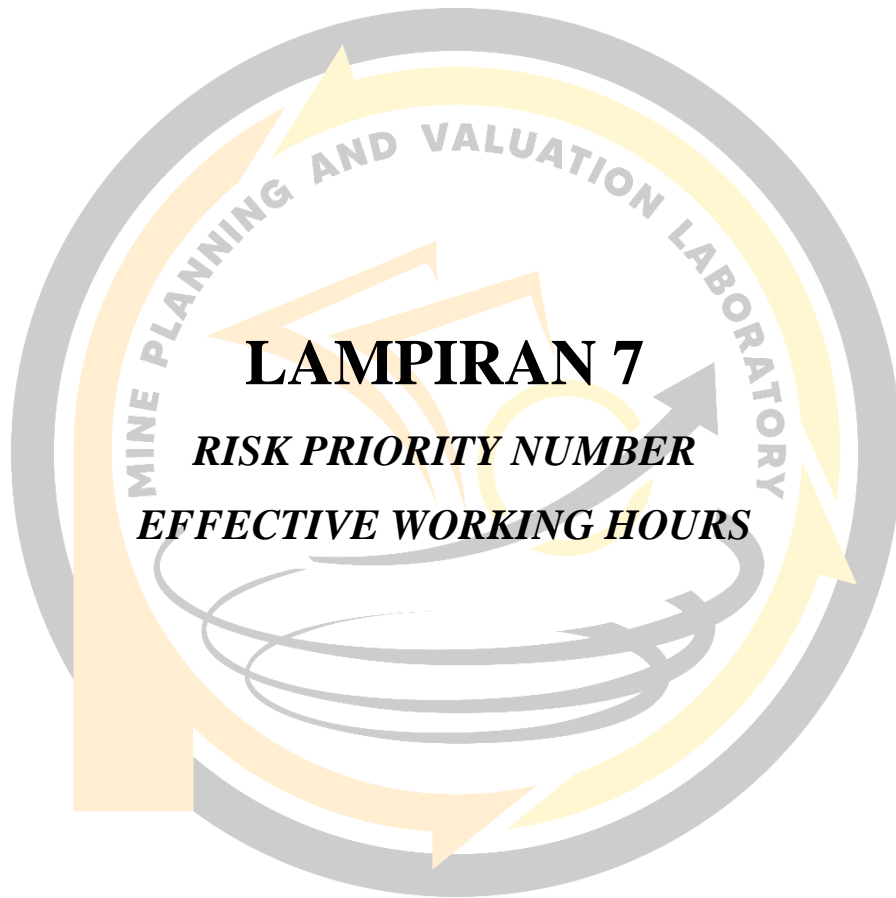
<i>Potential Failure Mode</i>	Severity	Occurrence	Detection	RPN
Kedisiplinan Operator	7	3	10	210
<i>Skill Operator</i>	4	5	4	80
<i>Slippery</i>	7	5	7	245
Kondisi Jalan Angkut (MHR) kurang standar	7	8	5	280
Kondisi <i>Loading Point</i> kurang standar	3	6	7	126
<i>Waiting Unit Support (Fuel and Lube)</i>	9	2	10	180
Kebutuhan Alat Angkut (<i>Match Factor</i>)	6	5	7	210
Sistem Penyaliran Tambang kurang baik	3	6	7	126
Penataan <i>Stockpile</i> kurang baik	3	5	6	90
Kondisi Material Berbatu	8	5	8	320
<i>Breakdown</i>	6	2	8	96
Ketidaksesuaian data kadar <i>plan</i> dan aktual	8	3	6	144

Kolaka, 06 Januari 2023

Participant,



Resa Rifal Praditia



LAMPIRAN 7
RISK PRIORITY NUMBER
EFFECTIVE WORKING HOURS

<i>Potential Failure Mode</i>	<i>Severity</i>	<i>Occurrence</i>	<i>Detection</i>	<i>RPN</i>
<i>Loss time P2H</i>	2	9	6	108
<i>Loss time Shift Change</i>	5	3	7	105
<i>Loss time Rest, Meal and Pray</i>	3	6	6	108
Kedisiplinan Operator kurang	6	3	10	180
<i>Rain</i>	8	7	10	560
<i>Slippery</i>	10	7	10	700
<i>Waiting Unit Support (Fuel and Lube)</i>	10	2	10	200
Sistem Penyaliran Tambang Kurang Baik	9	2	10	180
<i>Stripping Lambat (Delay Ore Getting)</i>	10	5	8	400

Kolaka, 6 Januari 2023

Participant,



Resa Rival Praditia