

Evaluasi Geometri Jalan *Hauling* Blok B4-Eto 1 Pada PT. Bapan Jaya Perkasa, Kecamatan Pomala, Kolaka-Sulawesi Tenggara

Ian Suryani J

Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Pejuang Republik Indonesia, Jl. Raya Baruga No.Raya, Antang, Kec. Manggala, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90234.

*Corresponding Author

E-mail Address: iyan.1690@gmail.com

ABSTRAK

Adapun tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui Geometri jalan angkut tambang yang memenuhi standar spesifikasi untuk dilalui alat angkut dan mengetahui model geometri jalan angkut tambang yang telah sesuai dengan standar spesifikasi dan penempatan rambu-rambu jalan serta ukuran safety bund. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data adalah metode observasi yaitu metode pengamatan secara langsung di lapangan dan dalam menentukan standar keamanan jalan digunakan standar acuan dari ASSHTO (*American Association of State Highway and Transportation Officials*) 1993. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan observasi terstruktur, yaitu observasi yang telah dirancang secara sistematis. Lebar jalan Asli pada jalan lurus belum sepenuhnya memenuhi standar jadi harus di pelebar minimum 8, 75 sangat perlu dilakukan penambahan lebar jalan yang belum memenuhi minimum, pada tikungan yang lebarnya dibawah 14meter harus di pelebar minimum menjadi 14meter, superelevasi yang terdapat dilapangan ialah -6, 853%-5, 56, kemiringan memanjang jalan dilapangan berkisar antara -5, 484%-9, 496%, kemiringan melintang jalan rencana yang dihitung sebesar 4%, dengan menggunakan beda tinggi antara as jalan dan tepi jalan untuk jalan lurus sebesar 19, 2 cm dan untuk jalan tikungan sebesar 28 cm, jari-jari tikungan rencana $R_{min} = 33$ m sedangkan untuk hasil yang diamati dilapangan yaitu kedelapan tikungan tersebut belum sepenuhnya memenuhi standar yaitu memiliki jari-jari tikungan mulai dari 32meter, dari hasil, safety Bund yang terdapat di area Penambangan memiliki ukuran dengan tinggi 0, 90 m dan lebar 1, 75 m. Dengan mengacu pada tinggi ban alat angkut (1, 05 m), maka dimensi minimum safety bund: Tinggi 0, 78 m dan Lebar 1, 56 m. Rambu – rambu pada jalan belum memiliki sama sekali.

Kata Kunci: Evaluasi trase jalan, jari – jari tikungan, superelevasi, kemiringan memanjang.

ABSTRACT

The purpose of this research is to determine the geometry of the mine haul roads that meet the specification standards for conveyances and to find out the geometry of the mine haul roads that comply with the specification standards and the placement of road signs and the size of the safety bund. The method used in data collection is the observation method, namely the method of direct observation in the field and in determining road safety standards the reference standard is used from ASSHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) 1993. In this study, researchers used structured observation, namely observation. which has been systematically designed. The original road width on straight road does not fully meet the standard, so it must be widened to a minimum of 8, 75, it is very necessary to increase the width roads that have not met the minimum, on bends whose width is below. 14meters must be widened to a minimum

of meters, the superelevation in the field is -6.853% -5.56 the longitudinal slope of the road in the field ranges from -5.484% -9.496% the cross slope of the road design which is calculated at 4%, using the height difference between the axle of the road and the edge of the road for a straight road 19 cm and, for a curved road 28 cm, the design bend radius $R_{min} = 33$ cm while for the results observed in the field, namely The eight bends have not fully met the standard, namely having a bend radius starting at 32 meters. From the result of the safety burm in the mining area, it has size of 0.90 m in height and 1.75 m in width. With reference to the height of the conveyance tires (1.05), the minimum dimensions of the safety burm are 0.78 m high and 1.56 m wide. There are no signs on the road yet.

Keywords: Evaluation of road alignment, straight road. Superelevation, longitudinal slope, cross slope, safety burm.

PENDAHULUAN

PT. Bapan Jaya Perkasa adalah salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang pertambangan Nikel yang terletak di Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara. Sistem penambangan yang diterapkan adalah tambang terbuka yang dalam sistem tersebut setiap operasi penambangan memerlukan jalan tambang sebagai sarana infrastruktur yang vital di dalam lokasi penambangan dan sekitarnya. Tapi salah satu masalah yang dihadapi saat ini adalah kondisi topografi di sekitar areal kerja perusahaan yaitu berbukit-bukit, dengan tanjakan-tanjakan yang agak terjal, sementara itu untuk jalan yang sudah ada memiliki kemiringan yang tinggi, superelevasi, dan jalan lurus serta jalan tikungan yang tidak sesuai dengan spesifikasi alat angkut yang digunakan. Dengan kondisi tersebut di atas, maka diperlukan adanya analisis geometri jalan tambang yang aman di lokasi tersebut, karena dengan begitu masalah yang dihadapi dapat diselesaikan dengan sebaik-baiknya. Dalam kegiatan produksi, jalan tambang memegang peranan yang sangat penting, terutama akses jalan antara lokasi penambangan dengan stockpile pertama, perhitungan geometri jalan harus di pertimbangkan, karena alat-alat berat beroperasi secara massal dan kontinu setiap harinya. karena apabila kondisi jalan di desain tidak sesuai dengan sistem penambangan dan spesifikasi alat maka akan menyebabkan kecelakaan kerja yang berdampak

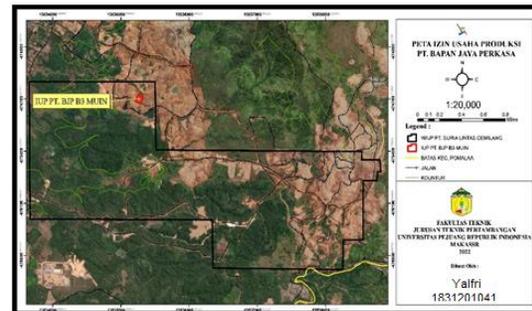
terhambatnya laju kegiatan produksi. Kondisi jalan sangat dipengaruhi oleh tikungan, tanjakan, turunan, atau kombinasi ketiganya. Sesuai dengan analisis lapangan tanjakan jalan yang ideal adalah dengan kemiringan 8% dan tikungan maksimum dengan kecepatan sedang (20 Km/jam).

Kegiatan pembongkaran, pemuatan dan pengangkutan diharapkan supaya berjalan dengan lancar, sehingga proses produksi serta target selalu berjalan secara kontinyu. Untuk itu, diperlukan jalan angkut tambang yang menandai sebagai akses dari B4 penambangan ke Stockpile.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka penulis mengangkat judul "Evaluasi Geometri Jalan Hauling Blok B4-ETO 1 Pada PT. Bapan Jaya Perkasa, Kecamatan Pomalaa, Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian



(Sumber: PT. Bapan Jaya Perkasa 2022)

Gambar 1. Peta IUP PT. Bapan Jaya Perkasa

Lokasi penelitian di PT. Bapan Jaya Perkasa terletak di Kecamatan Pomala Kabupaten Kolaka Provinsi Sulawesi Tenggara. Untuk dapat sampai ke wilayah penelitian dapat di tempuh dengan transportasi umum atau pribadi.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode kuantitatif, yaitu data yang berupa simbol angka atau bilangan. Penelitian kuantitatif menekankan pada pengujian teori melalui pengukuran variabel penelitian dengan angka dan melakukan analisis. Berdasarkan simbol-simbol angka tersebut, perhitungan secara kuantitatif dapat dilakukan untuk menghasilkan suatu kesimpulan yang berlaku umum di dalam suatu parameter. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data adalah metode observasi yaitu melakukan pengukuran terhadap jalan tambang pada PT. Trasco Jaya Mineral dan membagi dalam persegmen yang dimulai dari simpang tiga ke loading point ore, dan melakukan pengukuran terhadap *Safety bund*.

Teknik analisis data dapat diartikan sebagai kegiatan yang dilakukan untuk merubah data hasil dari sebuah penelitian menjadi informasi yang nantinya bisa dipergunakan untuk mengambil sebuah kesimpulan.

Dari hasil pengolahan data, maka dilakukan analisis terhadap trase jalan, baik itu lebar jalan pada jalan lurus dan lebar jalan pada tikungan. Perhitungan jari-jari tikungan, superelevasi dan kemiringan memajang jalan dan terakhir perhitungan tinggi dan lebar safety bund. Agar jalan dari simpang tiga menuju loading point ore dapat diketahui sehingga bisa dilakukan evaluasi jalan yang tidak memenuhi standar pada PT. Bapan Jaya Perkasa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecepatan Rencana Maksimum

Kecepatan maksimum yang digunakan berkisar 30 km/jam. Kecepatan yang melewati kecepatan maksimum yang di izinkan akan menyebabkan kendaraan dapat keluar dari jalurnya, hal ini disebabkan oleh gaya sentrifugal yang dihasilkan dengan kecepatan diatas batas, tidak dapat diimbangi oleh gaya gesek melintang ban dengan

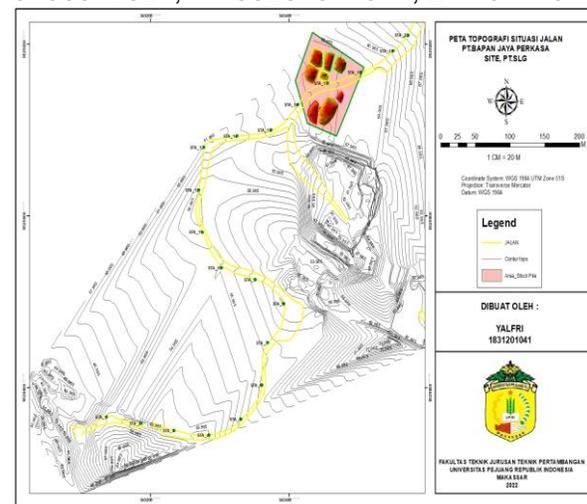
permukaan jalan. Berdasarkan jari-jari tikungan dan superelevasi jalan yang didapat, maka kecepatan rencana pada setiap tikungan jalan dapat ditentukan.

Geometri Jalan Tambang

Geometri jalan merupakan bagian bentuk jalan yang dapat memenuhi fungsi dasar dari jalan. Fungsinya adalah memberi pelayanan yang optimus lingkup geometri jalan tidak termasuk tebal perkerasan jalan dan drainase jalan. dalam geometri jalan, ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam mengoptimalkan fungsi jalan serta menjadi keselamatan pengguna jalan.

TraSe Jalan

Berdasarkan hasil pengukuran di lokasi, jalan yang diukur dimulai dari titik awal pengamatan yaitu dimulai dari koordinat X= 389771. 432; Y= 9528749. 797; Z= 50. 642m hingga titik akhir pengamatan yaitu: X= 343094. 027; Y= 9528754. 511; Z= 49. 149m.



Gambar 2. Peta Topografi Situasi Jalan

Lebar Jalan Angkut Tambang

Lebar Jalan Angkut Tambang Pada Jalan Lurus

Dalam kegiatan pengangkutan, lebar jalan angkut mempengaruhi kelancaran alat angkut. Alat angkut sering berhenti pada saat berpapasan dengan alat angkut lainnya pada arah yang berlawanan, karena lebar jalan angkut sebelumnya tidak sesuai dengan spesifikasi alat angkut. Keadaan berhenti ini

menyebabkan waktu tak terpakai meningkat sehingga produktifitas alat menjadi terhambat. Dari hasil perhitungan dengan menggunakan persamaan *AASTHO* lebar minimum jalan dapat ditentukan, yaitu: untuk jalan lurus lebar rencananya 8,75meter. Pada jalan angkut dari B4 ke ETO 1 dengan panjang segmen 1010 m belum bisa disebut sudah memenuhi standar karena masih ada beberapa titik jalan yang masih membutuhkan pelebaran jalan agar bisa sesuai dengan standar, perlu adanya pelebaran jalan. Lebar jalan lurus pada PT. Bapan Jaya Perkasa tersebut ialah:

Tabel 1. Lebar Jalan Lurus Evaluasi

No	Stasiun	Jarak Stasiun (m)	Jarak Nyata (m)	Lebar Jalan Rencana Minimum (m)	Lebar Jalan Asli (m)	Penambahan LebarJalan (m)
1	STA 1	50	50	8,75	5.89	2.86
2	STA 2	50	100	8,75	6.55	2.2
3	STA 3	50	150	8,75	6.35	2.4
4	STA 7	50	200	8,75	5.29	3,46
5	STA 9	50	250	8,75	8,50	0,25
6	STA 12	50	300	8,75	4,51	4,24
7	STA 14	50	350	8,75	6,34	2,41
8	STA 16	50	400	8,75	8.06	0.69
9	STA 17	50	450	8,75	8.14	0.61
10	STA 18	50	500	8,75	6.55	2,2
11	STA 19	50	550	8,75	11.97	-
12	STA 20	60	610	8,75	13.93	-
Rata-rata Jalan Lurus						1,752

Sumber: Pengolahan Data

Dalam pengambilan data dilapangan tentulah hasil yang didapatkan pada setiap stasiun akan berbeda mengingat pada saat proses pengambilan data banyak rintangan yang harus di hadapi, salah satunya kendaraan yang melintas setiap saat harus dihindari mengingat kendaraan tersebut harus mencapai target yang ditentukan, sehingga pengambilan data harus dilakukan secara cepat dan mengakibatkan data disetiap stasiun tidaklah sama persis oleh karena itu untuk mengetahui lebar jalan secara

keseluruhan maka data yang dihasilkan haruslah dirata-ratakan. Adapun lebar jalan rata-rata pada jalan lurus dari B4 menuju ETO 1 dengan jarak segmen pengukuran 1010m adalah 8,75meter dimana hasil tersebut sudah sesuai dengan lebar rencana.

Lebar Jalan Angkut Tambang Pada Tikungan

Dari data yang diperoleh Lebar jalan angkut tambang pada jalur tikungan ini kurang memenuhi standar. Sehingga alat angkut sering berhenti pada saat berpapasan dengan alat angkut lainnya. Dari kondisi ini, lebar jalan angkut tambang harus didasarkan pada lebar lintasan truk pada tikungan, jumlah jalur lintasan, jejak roda belakang dan depan pada saat belokan dan rencana radius tikungan yang dianggap aman dengan peninjauan langsung terhadap spesifikasi kendaraan yang digunakan maka diperoleh lebar jalan angkut rencana dari hauling B4 menuju ETO 1 pada tikungan adalah 14m. Adapun penambahan lebar jalan angkut pada tikungan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Evaluasi Penambahan Lebar Jalan Angkut Pada Jalan Tikungan

No	Stasiun	Lebar Jalan Rencana Minimum (m)	Lebar Jalan Asli (m)	Penambahan Lebar Jalan (m)
1	STA 4	14	6,03	7,97
2	STA 5	14	4,89	9,11
3	STA 6	14	4,42	9,58
4	STA 8	14	22,34	-
5	STA 10	14	7,45	6,55
6	STA 11	14	5,55	8,45
7	STA 13	14	8,32	5,68
8	STA 15	14	4,61	9,39
Rata-rata				8.105

sumber: Pengolahan Data

Dari 20 stasiun yang diukur pada jalan

tambang di PT. Bapan Jaya Perkasa terdapat 8 tikungan dimana hasil yang diperoleh setelah dirata-ratakan adalah 8. 105meter dan belum memenuhi standar yang telah ditetapkan yaitu 14meter, maka dari itu perlu dilakukan penambahan lebar jalan pada ketuju stasiun tersebut agar alat muat tidak berhenti pada saat berpapasan.

Jari – jari Tikungan

Secara teoritis jari-jari tikungan berbanding jalan lurus dengan kecepatan rencana pada tikungan. Semakin besar radius tikungan maka kecepatan aman yang memungkinkan bagi kendaraan saat melewati jalur tersebut dapat semakin besar. Berdasarkan hasil perhitungan jari-jari tikungan diperoleh jari-jari tikungan rencana minimum sebesar 33 m, dengan kecepatan rata-rata 30km/jam. Dari hasil perhitungan kedelapan tikungan tersebut masih ada beberapa tikungan belum memenuhi jari-jari tikungan minimum.

Tabel 3. Evaluasi Jari-jari Tikungan

No	Stasiun	Jari-jari Tikungan Asli (m)	Jari-jari Tikungan Rencana (m)	Keterangan
1	4	32,72	33	Tidak sesuai
2	5	47,12	33	Sesuai
3	6	64,74	33	Sesuai
4	8	50,61	33	Sesuai
5	10	59,01	33	Sesuai
6	11	32,22	33	Tidak sesuai
7	13	39,30	33	Sesuai
8	15	48,92	33	Sesuai

sumber: Pengolahan Data

Superelevasi

Superelevasi pada tikungan sangat penting untuk diperhatikan. Peran superelevasi sangat diperlukan untuk mengatasi genangan air dibadan jalan yang dapat mengakibatkan licinnya permukaan jalan pada musim hujan, juga dapat mengatasi gaya sentrifugal dari kendaraan pada saat kendaraan memasuki

tikungan.

Berdasarkan hasil perhitungan superelevasi di lokasi penelitian yaitu pada kedelapan tikungan diantaranya hanya dua tikungan yang belum masuk dalam kategori memenuhi standar yaitu pada tikungan stasiun 6 dan 10 berdasarkan perhitungan *AASHTO*. Untuk menghindari terjadinya slip di daerah tikungan atau mencegah kendaraan tergelincir keluar jalan. Maka dari itu kemiringan permukaan jalan sebaiknya disesuaikan dengan standar maksimum superelevasi yaitu 4%. Hasil dari perhitungan superelevasi yang diperoleh ialah:

Tabel 4. Superelevasi Asli

Stasiun	Beda Tinggi (m)	Superelevasi Rencana (%)	Superelevasi Asli (%)
4	-0.132	4	1,89
5	-0,132	4	2,912
6	-0.308	4	6,853
8	-0.295	4	3,219
10	0,457	4	5,56
11	0.236	4	0.383
13	0.007	4	0.014
15	-0.146	4	0.296

Sumber: Pengolahan Data

Dari hasil perhitungan superelevasi yang didapatkan pada kedelapan stasiun tersebut ada 2 stasiun yang belum sesuai dengan rencana superelevasi berdasarkan *AASHTO* oleh karena itu perlu dilakukan penambahan lebar jalan pada superelevasi yang melebihi rencana dan penambahan elevasi untuk superelevasi yang kurang dari ketetapan rencana.

Kemiringan Memanjang Jalan

Kemiringan memanjang jalan sangat menentukan alat mekanis untuk berjalan, sebab bila kendaraan melalui jalan yang menanjak, maka timbul gaya yang melawan

gerak kendaraan. Sebaliknya bila kendaraan menurun maka gaya berat akan membantu gerak kendaraan. Kemiringan yang dapat dilalui alat angkut berkisar 10 % – 15 % pada saat alat angkut dalam keadaan kosong, dan pada saat bermuatan berkisar 7 %-8 %. Sedangkan kemiringan jalan angkut berdasarkan perhitungan data yang ada dilapangan adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Kemiringan Memanjang Jalan Evaluasi

Stasiun	Jarak Stasiun (m)	Jarak Nyata (m)	Kemiringan Asli (%)	Lebar Jalan Asli (m)	Keterangan
STA 1	50	50	7,298	5.89	Tanjakan
STA 2	50	100	-0,43	6.55	Turunan
STA 3	50	150	-0,04	5.35	Turunan
STA 4	50	200	-0,97	6.03	Turunan
STA 5	50	250	9,496	4.89	Tanjakan
STA 6	50	300	4,756	4.42	Tanjakan
STA 7	50	350	-0,102	5.29	Turunan
STA 8	50	400	6,232	22.34	Tanjakan
STA 9	50	450	-1,596	8.50	Turunan
STA10	50	500	-5,165	7.45	Turunan
STA11	50	550	-0,013	5.55	Turunan
STA12	50	600	0,019	4.51	Datar
STA13	50	650	-5,484	8.32	Turunan
STA14	50	700	-2,82	6.34	Turunan
STA15	50	750	3,251	4.61	Tanjakan
STA16	50	800	0,934	8.06	Datar
STA 17	50	850	6,418	8.14	Tanjakan
STA18	50	900	0,020	6.55	Datar
STA19	50	950	1,176	11.97	Datar
STA20	60	1010	0,000	13.93	Datar

Sumber: Pengolahan Data

Dari data diatas dapat kita lihat bahwa kemiringan memanjang jalan ada beberapa segmen belum sesuai., bahwa kondisi jalan dari B4 ke eto 1 dump truck belum ada muatan maka kita bisa mnilai dari tanjakan yang memiliki grade yang cukup tinggi seperti Stasiun 1, 9 yang memiliki grade cukup tinggi mulai dari 7%-9% namun keadaan alat angkut kosong maka masih mudah lewat jalan tersebut.

Kemiringan Melintang Jalan

Kemiringan melintang jalan dibuat antara 2 %-

4 % agar limpasan air hujan dapat mengalir ke saluran pengairan dan tidak tergenang ditengah jalan yang dapat merusak lapisan permukaan jalan. Hal ini sangat berbeda dengan keadaan jalan sebelumnya dimana masih adanya sebagian jalan yang belum memiliki kemiringan jalan melintang menyebabkan limpasan air hujan tidak dapat mengalir dan tergenang ditengah jalan yang menyebabkan rusaknya lapisan permukaan jalan sehingga menghambat alat angkut yang lewat.

Bangunan Perlengkapan Jalan

Safety Burm

Dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa ukuran tinggi *safety burm* standar adalah 0, 78meter dan lebar *safety bund* standar 1, 56meter. Berdasarkan hasil pengamatan, menunjukkan ukuran *safety bund* sudah memenuhi ukuran standar dimana tinggi *safety bund* yang terdapat dilapangan adalah 0, 90meter dan lebar 1, 72meter namun ada beberapa segmen yang belum memiliki *safety bund*.

Rambu–Rambu Jalan Tambang

Berdasarkan hasil pengamatan di lokasi penelitian, perusahaan belum memiliki rambu-rambu jalan. Seperti: tanda tikungan, tanda kurangi kecepatan, dan rambu hati-hati, dimana itu menjadi planning yang harus dibuat oleh pihak perusahaan agar dapat melengkapi standar pelengkap jalan.

PENUTUP

Berdasarkan hasil perhitungan maka dapat disimpulkan, bahwa lebar jalan Asli pada jalan lurus belum sepenuhnya memenuhi standar, sangat perlu dilakukan penambahan lebar, dimana lebarnya di bawah 8, 75meter harus diperlebar minimum 8, 75meter, jalan tikungan yang belum memenuhi lebar jalan pada stasiun 4, 5, 6, 10, 11, 13, 15 yang lebarnya dibawah 14meter harus di perlebar minimum 14meter. Sedangkan untuk hasil diamati dilapangan kedelapan tikungan tersebut belum sepenuhnya memenuhi standar yaitu memiliki jari-jari tikungan mulai dari 32-64meter. Superelevasi yang terdapat dilapangan sekisar -6, 85%-5, 56.

Kemiringan memanjang jalan dilapangan berkisaran antara -5, 484%-9, 496 dimana pada tanjakan/turunan seharus diubah 0-10%. Tanggul yang terdapat di area Penambangan memiliki ukuran dengan tinggi 0, 90 m dan lebar 1, 72 m. Dengan mengacu pada tinggi ban alat angkut (1, 05m), maka dimensi minimum safety bund: Tinggi 0, 78m dan Lebar 1, 56 m. Rambu – rambu pada jalan belum ada sama sekali agar kiranya dilengkapi sepanjang jalan.

RekayasaTransportasi, Jurusan Teknik Sipil ITB, Bandung.

REFERENSI

- Alfrensius Paembonan. 2017 Study Geometri Jalan Tambang Pada Front Penambangan Pit D4-05 Menuju Disposol. Jurusan Teknik Pertambangan Upri Makassar, Makassar.
- Ayu Komalasari Priyono. 2017 Analisis Geometri Jalan Angkut Dari Pit Pandawa Ke Disposol. Jurusan Teknik Pertambangan Upri Makassar, Makassar.
- Jance, M dan Supit, 2011., Geometri jalan angkut tambang pada KP PT. Indonesia TimurRaya, Nabire-Papua.
- Kaleb H, 2019. Analisis Geometri Jalan Angkut Tambang Pada Blok II Jalan Hauling Dari Pit Ke Disposol. Jurusan Teknik Pertambangan Upri Makassar, Makassar.
- Marthen Appe. 2019. Evaluasi Geometri Jalan Angkut Tambang Batubara Dari Front Penambangan Ke Disposol. Jurusan Teknik Pertambangan Upri Makassar, Makassar.
- Rudi Rundu Allo. 2018. Evaluasi Geometri Jalan Angkut Tambang Batu Bara. Jurusan Teknik Pertambangan Upri Makassar, Makassar.
- Projosumarto, P, 1981., Pemindahan Tanah Mekanis, Jurusan Rekayasa Pertambangan Bandung, Bandung.
- Sukirman, Silvia, 1999., Dasar-dasar Perencanaan Geometri Jalan, Transportation Handbook, 1990., Association American Of State Transportation Highway (AASHTO).
- Trisno, S., 2001., Introduction to Highway Engineering, Pengantar