

SKRIPSI

ANALISIS PRODUKTIVITAS TERHADAP *FUEL RATIO* ALAT MUAT DAN ALAT ANGKUT PADA KEGIATAN PENAMBANGAN BATU GAMPING DI PT. ARSA MULIA SUKSES, KABUPATEN SUKABUMI, PROVINSI JAWA BARAT

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta



Oleh :

JUJUR RENALDI SAMOSIR

NIM : 710016074

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN S1
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA
2023**

**ANALISIS PRODUKTIVITAS TERHADAP *FUEL RATIO*
ALAT MUAT DAN ALAT ANGKUT PADA KEGIATAN
PENAMBANGAN BATU GAMPING DI PT. ARSA
MULIA SUKSES, KABUPATEN SUKABUMI,
PROVINSI JAWA BARAT**

Oleh :

JUJUR RENALDI SAMOSIR

NIM : 710016074



Disetujui Untuk

Program Studi Teknik Pertambangan

FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL

INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA

Tanggal : 20 Juli 2023

Pembimbing I,

Pembimbing II,

(Dr. Ir. R. Andy Erwin Wijaya, S.T., M.T.)
NIK. 1973 0227

(Erry Sumarjono, S.T., M.T.)
NIK. 1973 0254

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS PRODUKTIVITAS TERHADAP *FUEL RATIO* ALAT MUAT DAN ALAT ANGKUT PADA KEGIATAN PENAMBANGAN BATU GAMPING DI PT. ARSA MULIA SUKSES, KABUPATEN SUKABUMI, PROVINSI JAWA BARAT

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral
Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Pada Tanggal : 20 Juli 2023

Oleh : Jujur Renaldi Samosir / 710016074

Diterima Guna Memenuhi Persyaratan untuk Mengambil Skripsi

Susunan Tim Penguji :

Dr. Ir. R. Andy Erwin Wijaya, S.T., M.T.
Ketua Tim Penguji

Erry Sumarjono, S.T., M.T.
Anggota Tim Penguji

Ir. Hendro Purnomo, M.T.
Anggota Tim Penguji

1.

2.

3.

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Mineral



(Dr. Ir. Hill Gendoet Hartono, S.T., M.T.)
NIK. 1973 0066

Menyetujui,

Ketua Program Studi Teknik Pertambangan

(Bayurohman Pangacella Putra, S.T., M.T.)
NIK. 1973 0296

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Tuhan Yesus yang telah memberikan rahmat, nikmat, karunia dan berkat-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan ketenangan.

FILIPPI 4 : 6

**JANGANLAH HENDAKNYA KAMU KUATIR TENTANG APA PUN
JUGA, TETAPI NYATAKANLAH DALAM SEGALA HAL
KEINGINANMU KEPADA ALLAH DALAM DOA DAN PERMOHONAN
DENGAN UCAPAN SYUKUR.**

Kupersembahkan karya tulis ini kepada :

Ibu saya yang sangat cantik Lamtiar Nurani Manurung dan Ayah saya yang sangat tampan Okto Adianto Samosir yang telah memberikan dukungan moril maupun materi, serta tak lupa juga Doa yang tiada henti untuk kesuksesan saya.

Kepada keluarga saya tercinta terutama adik saya Merlin Theodor Handayani Samosir yang selalu memberikan doa dan semangat untuk saya agar dapat menyelesaikan skripsi ini serta banyak membantu baik materi dan non materi selama saya berkuliah di Yogyakarta.

Teman-teman seperjuangan Kos Kledokan

(Aldo Brown, Kakak Wandy, Pakde Nanto, Sriyandi, Inda Lamers, Julio.)

Mining Zestien 2016, HMTA 2016, dan teman-teman yang selalu memberi semangat dan nasihat agar tetap Berkarya.

Kepada semua pihak yang tidak saya sebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan bantuan dan arahan kepada saya sehingga skripsi saya dapat selesai.

SARI

PT. Arsa Mulia Sukses (AMS) merupakan perusahaan pertambangan yang bergerak di penambangan batu gamping dengan metode penambangan *quarry*, Lokasi penelitian berada pada *pit* I, Desa Padabeunghar, Kecamatan Cibuntu, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat. Berdasarkan pengamatan dilapangan dilakukan penelitian pada kegiatan produksi yang bertujuan untuk mengetahui konsumsi dan rasio bahan bakar alat gali muat dan alat angkut, menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi bahan bakar dan mengoptimalkan konsumsi dan rasio bahan bakar alat gali muat dan alat angkut. Kegiatan penambangan dilakukan menggunakan kombinasi alat gali muat Excavator Caterpillar CAT 320GC, Doosan DX 225LCA dan alat angkut Mitsubishi Fuso 220PS 4×2. Berdasarkan hasil penelitian di lapangan, kondisi jalan angkut yang tidak sesuai dengan standar diantara; jalan kurang lebar, kemiringan jalan (*Grade*) dan kondisi permukaan jalan angkut yang tergenang dan berlumpur yang mengakibatkan dari konsumsi bahan bakar meningkat. Penelitian ini menggunakan metode pengamatan lapangan dan pengambilan data di lapangan seperti *cycle time* dan efisiensi kerja alat gali muat dan alat angkut, waktu hambatan baik itu yang dapat dihindari maupun tidak dapat dihindari, lebar jalan angkut, *grade* jalan dan amblasan, jam kerja aktual, *fuel consumption* aktual dan *fuel ratio* aktual. Perbandingan antara konsumsi bahan bakar dengan produktivitas disebut *fuel ratio*. PT. Arsa Mulia Sukses memiliki konsumsi bahan bakar (*fuel consumption*) untuk alat gali muat Caterpillar CAT 320GC yaitu 45 liter/hari, Doosan DX 225LCA yaitu 47 liter/hari dan alat angkut Mitsubishi Fuso 220PS yaitu 20 liter/hari, dengan standar *fuel ratio* 0,11 liter/BCM untuk alat gali muat dan 0,18 liter/BCM untuk alat angkut. Produktivitas aktual Caterpillar CAT 320GC didapatkan sebesar 51,20 BCM/jam dengan *fuel consumption* sebesar 6,92 liter/jam, produktivitas aktual Doosan DX 225LCA sebesar 74,29 BCM/jam dengan *fuel consumption* sebesar 7,22 liter/jam dan produktivitas aktual Mitsubishi Fuso 220PS sebesar 122,85 BCM/jam dengan *fuel consumption* sebesar 27,88 liter/jam dan didapatkan nilai *fuel ratio* aktual Caterpillar CAT 320GC sebesar 0,14 liter/BCM, *fuel ratio* aktual Doosan DX 225LCA sebesar 0,10 liter/BCM dan *fuel ratio* aktual Mitsubishi Fuso sebesar 0,23 liter/BCM. Hal ini menunjukkan bahwa *fuel ratio* aktual lebih besar dari standar perusahaan yaitu 0,11 liter/BCM untuk alat gali muat dan 0,18 liter/BCM untuk alat angkut. Setelah dilakukan perbaikan nilai *fuel ratio* didapatkan produktivitas alat gali muat Caterpillar Cat 320 GC sebesar 54,87 BCM/jam dengan *fuel consumption* sebesar 6,45 liter/jam, produktivitas Doosan DX 225LCA sebesar 79,62 BCM/jam dengan *fuel consumption* sebesar 6,74 liter/jam dan produktivitas alat angkut Mitsubishi Fuso 220PS sebesar 14,63 BCM/jam dengan *fuel consumption* sebesar 2,89 liter/jam. Sehingga didapatkan nilai *fuel ratio* alat gali muat Caterpillar CAT 320GC sebesar 0,12 liter/BCM, *fuel ratio* Doosan DX 225LCA sebesar 0,08 liter/BCM dan nilai *fuel ratio* alat angkut sebesar 0,20 liter/BCM.

Kata Kunci: Produktivitas, *Fuel Consumption*, *Fuel Ratio*.

ABSTRACT

PT. Arsa Mulia Sukses (AMS) is a mining company engaged in limestone mining using the quarry mining method. The research location is in pit I, Padabeunghar Village, Cibuntu District, Sukabumi Regency, West Java Province. Based on field observations, research was carried out on production activities with the aim of knowing the consumption and fuel ratio of the digger and hauling equipment, analyzing the factors that influence fuel consumption and optimizing the consumption and fuel ratio of the digging and hauling equipment. Mining activities are carried out using a combination of Caterpillar CAT 320GC Excavators, Doosan DX 225LCA and Mitsubishi Fuso 220PS 4×2 haulers. Based on the results of research in the field, the condition of the haul roads that are not in accordance with the standards include; the road is not wide enough, the slope of the road (Grade) and the condition of the haul road surface which is stagnant and muddy which results in increased fuel consumption. This study uses field observation methods and data collection in the field such as cycle time and work efficiency of excavation and hauling equipment, avoidable and unavoidable obstacle times, haul road width, road grade and subsidence, actual working hours, actual fuel consumption and actual fuel ratio. The ratio between fuel consumption and productivity is called the fuel ratio. PT. Arsa Mulia Sukses has fuel consumption for the Caterpillar CAT 320GC loader which is 45 liters/day, the Doosan DX 225LCA which is 47 liters/day and the Mitsubishi Fuso 220PS transporter which is 20 liters/day, with a standard fuel ratio of 0.11 liters/BCM for the excavator and 0.18 liters/BCM for the conveyance. The actual productivity of the Caterpillar CAT 320GC was 51.20 BCM/hour with a fuel consumption of 6.92 liters/hour, the actual productivity of the Doosan DX 225LCA was 74.29 BCM/hour with a fuel consumption of 7.22 liters/hour and the actual productivity of the Mitsubishi Fuso 220PS was 122.85 BCM/hour with a fuel consumption of 27.88 liters/hour and the actual fuel ratio value for Caterpillar C was obtained. The AT 320GC is 0.14 liter/BCM, the actual fuel ratio for Doosan DX 225LCA is 0.10 liter/BCM and the actual fuel ratio for Mitsubishi Fuso is 0.23 liter/BCM. This shows that the actual fuel ratio is greater than the company's standards, namely 0.11 liters/BCM for digging equipment and 0.18 liters/BCM for hauling equipment. After improving the fuel ratio value, the productivity of the Caterpillar Cat 320 GC rig is 54.87 BCM/hour with a fuel consumption of 6.45 liters/hour, the productivity of the Doosan DX 225LCA is 79.62 BCM/hour with a fuel consumption of 6.74 liters/hour and the productivity of the Mitsubishi Fuso 220PS is 14.63 BCM/hour with a fuel consumption of 2.89 liters/hour. So that the fuel ratio value of the Caterpillar CAT 320GC loader is 0.12 liters/BCM, the fuel ratio for Doosan DX 225LCA is 0.08 liters/BCM and the fuel ratio value for the transportation equipment is 0.20 liters/BCM.

Keywords: *Produktivitas, Fuel Consumption, Fuel Ratio*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas pertolongan dan petunjuk-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan Skripsi ini dengan lancar. Skripsi ini berjudul ***“Analisis Produktivitas Terhadap Fuel Ratio Alat Muat dan Alat Angkut Pada Kegiatan Penambangan Batu Gamping Di PT. Arsa Mulia Sukses, Kabupaten Sukabumi, Provinsi Jawa Barat”***. Skripsi ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral , Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.

Selesainya penelitian dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Setyo Pambudi, M.T., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Hill Gendoet Hartono, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Mineral Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
3. Bapak Bayurohman Pangacella Putra, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Pertambangan Institut Teknologi Nasional Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Ir. R. Andy Erwin Wijaya, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Erry Sumarjono, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak Samsul, Selaku Kepala Teknik Tambang PT. Arsa Mulia Sukses yang telah memberikan kesempatan bagi saya untuk melaksanakan kerja praktek.
7. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan Skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, maka kritik dan saran yang sifat membangun diharapkan guna perbaikan di masa yang akan datang.

Yogyakarta, Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
SARI	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Metode Penelitian	2
1.6 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN UMUM	7
2.1 Sejarah Singkat PT. Arsa Mulia Sukses	7
2.2 Keadaan Umum Daerah Penelitan	7
2.2.1 Lokasi dan Kesampaian Daerah	7
2.2.2 Keadaan Iklim dan Curah Hujan	8
2.2.3 Vegetasi dan Tata Guna Lahan	9
2.2.4 Topografi	9
2.2.5 Geomorfologi.....	9
2.3 Kondisi Geologi	10
2.3.1 Geologi Regional	10
a. Fisiografi Regional	10
b. Stratigrafi Regional	11
c. Struktur Geologi	12

2.4	Metode Dan Tata Cara Penambangan.....	12
2.4.1	Pembersihan Lahan (<i>Land Clearing</i>).....	13
2.4.2	Pengupasan Tanah Penutup (<i>Top Soil</i>)	13
2.4.3	Aktivitas Penambangan (<i>Mining Activity</i>).....	13
2.4.4	Pembersihan Material Batu Gamping.....	13
2.4.5	Pemuatan (<i>Loading</i>).....	14
2.4.6	Pengangkutan (<i>Hauling</i>).....	15
BAB III	DASAR TEORI	16
3.1	Penentuan Target Produksi	16
3.2	Faktor Pengembangan Material (<i>Swell Factor</i>).....	16
3.3	Faktor Pengisian Mangkuk (<i>Bucket Fill Factor</i>).....	17
3.4	Pola Pemuatan.....	19
3.5	Waktu Edar (<i>Cycle Time</i>).....	22
3.6	Efisiensi Kerja.....	23
3.7	Ketersediaan alat.....	24
3.8	Kemampuan Produktivitas Dan Produksi Alat Muat Dan Angkut.....	26
3.9	Faktor Keserasian Kerja (<i>Match Factor</i>).....	27
3.10	<i>Fuel Consumption</i>	28
3.11	<i>Fuel Ratio</i>	28
BAB IV	HASIL PENELITIAN.....	30
4.1	Kondisi <i>Front</i> Kerja.....	30
4.2	Pola Pemuatan.....	31
4.3	Sifat Fisik Material	31
4.3.1	Faktor Pengembangan (<i>Swell Factor</i>)	32
4.3.2	Faktor Pengisian Mangkuk (<i>Bucket Fill Factor</i>).....	32
4.4	Waktu Edar (<i>Cycle Time</i>).....	33
4.4.1	Waktu Edar Alat Muat.....	33
4.4.2	Waktu Edar Alat Angkut	33
4.5	Waktu Kerja Efektif.....	34
4.5.1	Hambatan Yang Tidak Dapat Dihindari	35
4.6	Efisiensi Kerja.....	35

4.7	Ketersediaan Alat.....	36
4.8	Kemampuan Produksi Alat Muat dan Alat Angkut.....	37
4.9	Keserasian Kerja (<i>Match Factor</i>)	38
4.10	<i>Fuel Consumption</i>	38
4.11	<i>Fuel Ratio</i> Aktual Alat Gali Muat dan Alat Angkut.....	39
BAB V PEMBAHASAN		40
5.1	Kemampuan Produksi Aktual Alat Muat dan Alat Angkut	40
5.1.1	Kemampuan Produksi Aktual Alat Muat.....	40
5.1.2	Kemampuan Produksi Aktual Alat Angkut	40
5.2	Optimalisasi Produktivitas Peralatan	41
5.2.1	Meningkatkan Efisiensi Kerja	41
5.3	<i>Fuel Consumption</i>	43
5.4	<i>Fuel Ratio</i>	43
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		45
6.1	Kesimpulan	45
6.2	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA		47
LAMPIRAN		50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Diagram Alir Penelitian	6
Gambar 2.1	Peta Kesampaian Daerah PT. Arsa Mulia Sukses	8
Gambar 2.2	Geomorfologi Perbukitan Homoklin di Lokasi Penelitian	10
Gambar 2.3	Wilayah IUP di Dalam Peta Fisiografi Jawa Barat	11
Gambar 2.4	Proses Pembongkaran Batugamping	14
Gambar 2.5	Proses Pemuatan Batugamping	14
Gambar 2.6	Proses Pengangkutan Batugamping	15
Gambar 3.1	<i>Bucket Fill Factor</i>	18
Gambar 3.2	Pola Pemuatan Berdasarkan Jumlah Penempatan Posisi Alat Angkut Terhadap Posisi Alat Muat Pada Saat Pengisian	20
Gambar 3.3	(a) Pola Pemuatan <i>Top Loading</i> , (b) Pola Pemuatan <i>Bottom Loading</i>	21
Gambar 3.4	(A) <i>Frontal Cut</i> , (B) <i>Parallel Cut with Drive By</i>	22
Gambar 4.1	Kondisi <i>Front</i> Kerja di PT. Arsa Mulia Sukses	30
Gambar 4.2	Pola Pemuatan di PT. Arsa Mulia Sukses dengan menggunakan teknik <i>top loading</i> dikombinasikan dengan <i>single back up</i>	32
Gambar 4.3	Faktor Pengisian Mangkuk	32
Gambar 5.1	Kurva Perbandingan Ketersediaan Alat Muat	42
Gambar 5.2	Kurva Perbandingan Ketersediaan Alat Angkut	43
Gambar B.1	Alat Muat Caterpillar CAT 320GC 2018	51
Gambar B.2	Alat Muat Doosan DX 225LCA 2018	54
Gambar C.1	Alat Angkut <i>Dump Truck Mitsubishi Fuso 220 PS 4x2</i>	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Nilai Curah Hujan di Kecamatan Jampang Tengah 2023	9
Tabel 3.1	Average Material, Estimated Swell Factor	17
Tabel 3.2	Bucket Fill Factor	18
Tabel 3.3	Efisiensi Kerja	24
Tabel 4.1	Faktor Pengisian	32
Tabel 4.2	Waktu Edar Aktual Alat Muat	33
Tabel 4.3	Waktu Edar Aktual Alat Angkut	34
Tabel 4.4	Waktu Kerja PT. Arsa Mulia Sukses	34
Tabel 4.5	Waktu Hambatan Aktual Alat Muat dan Alat Angkut	35
Tabel 4.6	Efisiensi Kerja Alat	36
Tabel 4.7	Perbandingan Ketersediaan Alat	37
Tabel 4.8	Kemampuan Produksi Aktual Alat Muat dan Alat Angkut	38
Tabel 5.1	Perbaikan Waktu Hambatan Pada Hambatan Yang Dapat Dihindari	42
Tabel 5.2	Perbandingan Nilai Ketersediaan Alat Setelah Perbaikan	42
Tabel A.1	Jadwal Waktu Kerja <i>PT. Arsa Mulia Sukses</i>	50
Tabel B.1	Spesifikasi Alat Muat <i>Caterpillar CAT 320GC 2018</i>	51
Tabel B.2	Spesifikasi Alat Muat <i>Doosan DX 225LCA 2018</i>	54
Tabel C.1	Spesifikasi Alat Angkut <i>Mitsubishi Fuso 220 PS 4x2</i>	57
Tabel D.1	Waktu Edar Alat Muat <i>Excavator Caterpillar CAT 320GC</i>	59
Tabel D.2	Waktu Edar Alat Muat <i>Excavator Doosan DX 225LCA</i>	60
Tabel D.3	Rata-rata Waktu Edar Setiap Alat Gali Muat	61
Tabel D.4	Total Waktu Edar Aktual Alat Gali Muat	61
Tabel E.1	Waktu Edar Alat Angkut <i>Dump Truck Mitsubishi Fuso 220 PS 4x2</i>	62
Tabel E.2	Total Waktu Edar Alat Angkut	63
Tabel G.1	<i>Average Material, Estimated Swell Factor</i>	66
Tabel H.1	Jadwal Waktu Kerja PT. Arsa Mulia Sukses	67
Tabel H.2	Hambatan Yang Tidak Dapat Dihindari Alat Muat	68

Tabel H.3	Hambatan Yang Tidak Dapat Dihindari Alat Angkut.....	69
Tabel H.4	Hambatan yang Diperoleh Dari Alat Muat dan Alat Angkut.....	70
Tabel I.1	Perbandingan Nilai Ketersediaan Alat	75
Tabel K.1	Faktor Keserasian Kerja Alat Aktual	81
Tabel L.1	Hambatan Yang Diperoleh Oleh Alat Muat dan Alat Angkut	85
Tabel M.1	Perbandingan Nilai Ketersediaan Alat Setelah Perbaikan	90
Tabel N.1	Perbandingan Total Produksi Aktual	95

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Jam Kerja PT. Arsa Mulia Sukses Sukabumi.....	50
Lampiran B	Spesifikasi Alat Muat	51
Lampiran C	Spesifikasi Alat Angkut.....	57
Lampiran D	Waktu Edar Alat Muat.....	59
Lampiran E	Waktu Edar Alat Angkut	62
Lampiran F	Faktor Pengisian Mangkuk (<i>Bucket Fill Factor</i>).....	64
Lampiran G	Faktor Pengembangan Material (<i>Swell Factor</i>)	66
Lampiran H	Waktu Kerja Efektif Dan Efisiensi Kerja.....	67
Lampiran I	Ketersediaan Alat Aktual	72
Lampiran J	Kemampuan Produksi Aktual Alat Muat Dan Alat Angkut.....	76
Lampiran K	Perhitungan Faktor Keserasian Kerja Alat (<i>Match Factor</i>)	81
Lampiran L	Perhitungan <i>Fuel Consumption</i> dan <i>Fuel Ratio</i>	82
Lampiran M	Perbaikan Waktu Kerja Efektif dan Efisiensi Kerja.....	85
Lampiran N	Perhitungan Ketersediaan Alat Setelah Dilakukan Perbaikan Pada Waktu Kerja Efektif dan Efisiensi Kerja.....	87
Lampiran O	Kemampuan Produksi Setelah Dilakukan Perbaikan Waktu Kerja Efektif dan Efisiensi Kerja	91
Lampiran P	Perhitungan <i>Fuel Consumption</i> dan <i>Fuel Ratio</i> Setelah Perbaikan	96