

ANALISIS KEBUTUHAN ENERGI UNTUK SEKTOR PERIKANAN DI PROVINSI GORONTALO

Hari Suharyono

Abstract

Gorontalo Province has abundance fishery sources, however the current rate of fishery production is relatively low. In the future, it is expected that more powered engine fishery ship is available, even though the other traditional types of fishery equipment remain dominant tool for fishing

Based on the current fishery equipment used, energy consumption in fishery sector can be calculated. Then, LEAP model is used to estimate future energy demand of fishery sector in Gorontalo Province.

1 PENDAHULUAN

Provinsi Gorontalo yang terletak dibagian utara Pulau Sulawesi dengan luas 12.215,44 km² memiliki total panjang garis pantai kira-kira 590 km. Pantai tersebut merupakan batas sebelah utara Provinsi Gorontalo dengan Laut Sulawesi dan batas sebelah selatan Provinsi Gorontalo dengan Teluk Tomini. Luas total perairan laut adalah sekitar 50.500 km², dimana kira-kira seluas 10.500 km² berupa perairan teritorial (12 mil dari pantai) dan seluas 40.000 km² berupa perairan Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE). Dari perairan laut tersebut, diperkirakan terdapat potensi ikan sebesar 82.200 ton ikan per tahun. Sementara itu dari budidaya laut, berupa rumput laut, ikan karang, teripang dan mutiara terdapat potensi sebesar kira-kira 57.400 ton per tahun, sedangkan dari budidaya perairan Danau Limboto maupun perikanan darat terdapat potensi sebesar 12.200 ton ikan per tahun¹.

Sektor perikanan berdasarkan pengelompokan yang dilakukan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) merupakan bagian dari kelompok pertanian. Berdasarkan data statistik yang dikeluarkan oleh BPS Provinsi Gorontalo, sektor perikanan memberikan kontribusi terhadap Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) rata-rata sekitar 3,5% berdasarkan harga konstan 1999-2001.

Upaya meningkatkan kontribusi sektor perikanan terhadap PDRB akan mendorong aktivitas di sector tersebut dan selanjutnya akan meningkatkan pemakaian energinya. Pemakaian energi pada sektor perikanan dapat dikelompokkan atas dua jenis yaitu untuk mesin penggerak dan untuk penerangan. Pada mesin penggerak digunakan premium dan minyak solar sebagai bahan bakar sarana penangkapan ikan, sedangkan untuk penerangan pada sarana dan peralatan penangkapan ikan digunakan minyak tanah sebagai bahan bakar.

Proyeksi kebutuhan energi dimasa mendatang dianalisis dengan menggunakan Model *Long-range Energy Alternative Planning System* (LEAP). Model LEAP dalam memperkirakan kebutuhan energi di masa mendatang didasarkan pada riwayat perkembangan pemakaian energi di masa lalu, jenis peralatan yang menggunakan energi tersebut dan intensitas energinya.

Makalah penelitian ini menganalisis kebutuhan energi sektor perikanan, melalui diskusi dengan instansi terkait, survei dan pengamatan terhadap keadaan sektor perikanan di Provinsi Gorontalo pada saat ini, seperti jumlah hasil penangkapan ikan, sarana dan peralatan penangkapan ikan yang digunakan, intensitas pemakaian energi pada sarana dan peralatan penangkapan ikan serta menganalisis proyeksi kebutuhan energi di sektor perikanan dimasa mendatang.

2 METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang digunakan dalam penelitian kebutuhan energi untuk sektor perikanan di Provinsi Gorontalo adalah dengan mengambil tahun dasar 2000. Adapun tahapan pelaksanaannya adalah sebagai berikut:

- 1) Pengumpulan dan evaluasi data sarana dan peralatan penangkap ikan.
Data sarana dan peralatan penangkap ikan yang diperoleh dari provinsi ini adalah data tahun 2001, data tersebut kemudian dievaluasi untuk menentukan jumlah sarana maupun peralatan pada tahun 2000. Jumlah sarana maupun peralatan pada tahun 2000 didapat dari hasil ekstrapolasi terhadap data tahun 2001.
- 2) Pengumpulan dan evaluasi data hasil penangkapan ikan.
Berdasarkan data hasil penangkapan ikan di Kota Gorontalo, Kabupaten Gorontalo dan Provinsi Gorontalo yang dikeluarkan oleh BPS selama jangka waktu 12 tahun dari tahun 1989-2001, dapat diperkirakan pertumbuhan rata-rata jumlah hasil penangkapan ikan di Provinsi Gorontalo. Selanjutnya, dengan mengacu laju pertumbuhan penduduk dan hasil penangkapan ikan dapat ditetapkan proyeksi peningkatan jumlah sarana maupun peralatan yang diperlukan untuk menangkap ikan.
- 3) Pengumpulan dan evaluasi data intensitas pemakaian energi untuk sarana dan peralatan penangkap ikan.
Intensitas pemakaian energi untuk sarana dan peralatan penangkap ikan dibedakan berdasarkan jenis sarana dan peralatan penangkap ikan serta kegunaannya. Karena tidak tersedianya data intensitas pemakaian energi, maka diasumsikan sama dengan intensitas energi dari "*Study on the Assessment of Oil Fuel Consumption in Indonesia on 2002*" dengan mempertimbangkan kondisi yang ada di Provinsi Gorontalo. Kemudian intensitas pemakaian energi ini diasumsikan tetap selama kurun waktu 15 tahun dari tahun 2000 sampai dengan 2015.
- 4) Analisis konsumsi energi (KE) pada saat ini dan proyeksi kebutuhan energi di masa mendatang dengan menggunakan model LEAP.
Analisis konsumsi energi saat ini didasarkan pada jumlah sarana maupun peralatan penangkap ikan per jenis energi per kegunaannya (JS&P) dikalikan dengan intensitas pemakaian energi (IE) per jenis energi dikalikan dengan aktivitas penggunaannya per tahun (AP). Sedangkan proyeksi kebutuhan bahan bakar di sektor perikanan dianalisis dengan menggunakan model LEAP yang bekerja atas dasar perkiraan jumlah sarana maupun peralatan hingga tahun 2015 dan intensitas energi per jenis energi tahun 2000 dengan menggunakan persamaan 1 dan 2.

$$K E_{BBM_{mt,p,s}} = IE_{l,mt/pg,b} \times JS\&P \times AP \quad (1)$$

$$K E_{Penerangan_{mt}} = IE_{Penerangan_{mt}} \times JS\&P \times AP \quad (2)$$

Keterangan:

mt = minyak tanah

p = premium

s = minyak solar

3 PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

Pembahasan hasil penelitian dibedakan atas keadaan sektor perikanan saat ini dan dimasa datang. Keadaan sektor perikanan saat ini didasarkan dari hasil diskusi dengan instansi terkait, survei dan pengamatan terhadap jumlah hasil penangkapan ikan, sarana dan peralatan penangkapan ikan, intensitas pemakaian energi pada sarana dan peralatan penangkapan ikan. Sedangkan keadaan di masa datang dianalisis berdasarkan hasil keluaran model LEAP, seperti proyeksi kebutuhan energi selama kurun waktu 15 tahun dari tahun 2000 sampai dengan 2015.

3.1 Hasil Penangkapan Ikan

Perikanan di Provinsi Gorontalo berdasarkan asal penangkapannya terbagi atas perikanan laut dan perikanan darat. Pada perikanan laut, secara umum ikan diperoleh dengan melakukan penangkapan di laut lepas. Jenis tangkapannya adalah ikan, binatang berkulit keras, binatang berkulit lunak dan binatang air lainnya. Komposisi hasil penangkapan dari perikanan laut pada tahun 2001 ditunjukkan pada Tabel 1.

TABEL 1 KOMPOSISI HASIL PENANGKAPAN PERIKANAN LAUT TAHUN 2001

Jenis	Jumlah	
	(Ton)	(%)
Ikan	22079,0	98,5
Binatang berkulit keras	188,3	0,8
Binatang berkulit lunak	96,4	0,4
Binatang air lainnya	49,3	0,2
Total	22413,0	100,0

Sumber: Pustaka 2

Pada perikanan darat, ikan diperoleh dari dua sumber, yaitu penangkapan di perairan umum dan hasil budidaya. Penangkapan ikan di perairan umum di provinsi ini biasanya dilakukan di Danau Limboto, sedangkan hasil budidaya berasal dari tambak, kolam, karamba dan sawah. Komposisi hasil perikanan darat pada tahun 2001 dapat dilihat pada Tabel 2.

TABEL 2 KOMPOSISI HASIL PENANGKAPAN PERIKANAN DARAT TAHUN 2001

Jenis	Jumlah	
	(Ton)	(%)
Perairan umum	815,0	62,5
Tambak	127,5	9,8
Kolam	36,3	2,8
Karamba	317,3	24,3
Sawah	8,5	0,7
Total	1304,6	100,0

Sumber: Pustaka 2

Berdasarkan data hasil penangkapan ikan dari perikanan laut (Tabel 1) dan perikanan darat (Tabel 2) dapat dikatakan bahwa kira-kira 94,5% hasil penangkapan ikan di Provinsi Gorontalo berasal dari perikanan laut, sedangkan sisanya sebesar 5,5% berasal dari perikanan darat. Beberapa jenis utama ikan yang ditangkap adalah layang, kebung, selar, tembang, teri, tongkol/cakalang dan tengiri.

Data hasil penangkapan ikan di Kota Gorontalo, Kabupaten Gorontalo dan Kabupaten Boalemo yang dikeluarkan oleh BPS merupakan acuan dalam menghitung jumlah hasil tangkapan ikan diseluruh Provinsi Gorontalo.

Total hasil perhitungan jumlah ikan yang ditangkap, baik perikanan laut maupun darat, dari seluruh Provinsi Gorontalo selama 12 tahun, yaitu 1989-2001 dapat dilihat pada Tabel 3. Tabel ini memperlihatkan laju pertumbuhan rata-rata jumlah hasil penangkapan ikan di Provinsi Gorontalo selama jangka waktu 1989-2001 adalah sebesar 1,3%.

TABEL 3 TOTAL HASIL PENANGKAPAN IKAN

Periode	Produksi (ton)
1989	20.104
1990	20.202
1991	20.249
1992	20.391
1993	18.319
1994	21.191
1995	21.521
1996	22.536
1997	21.745
1998	19.699
1999	20.740
2000	21.424
2001	23.538
Pertumbuhan	1,3%

Sumber: Diolah dari Pustaka 2 dan 3

Apabila dibandingkan dengan potensi perikanan laut sebanyak 82.200 ton ikan per tahun yang terdapat di perairan sekitar Provinsi Gorontalo, jumlah hasil perikanan laut hanyalah berkisar antara 18 - 27% dari potensi perikanan laut yang ada. Sementara itu bila dibandingkan dengan potensi perikanan darat sebanyak 12.200 ton ikan per tahun, jumlah hasil perikanan darat hanyalah berkisar antara 7 - 10% dari potensi yang ada.

3.2 Sarana dan Peralatan Penangkap Ikan

Sarana yang dimaksud untuk kegiatan penangkapan ikan adalah perahu motor, motor tempel, perahu tanpa motor, sedangkan peralatan yang dimaksud untuk keperluan penangkapan ikan adalah, payang, pukat, pukat cincin, jaring insang, bagan pancing dan serok.

Secara umum, sarana yang dimaksud dalam kajian ini adalah alat penangkap ikan yang memiliki energi baik bahan bakar maupun tenaga manusia untuk berpindah. Sementara itu peralatan lebih bersifat statis dan tidak memiliki energi sendiri untuk berpindah. Jumlah sarana maupun peralatan yang digunakan pada tahun 2001 dapat dilihat pada Tabel 4.

Berdasarkan data tahun 2001, Provinsi Gorontalo masih terdiri dari Kabupaten Boalemo, Kabupaten Gorontalo dan Kotamadya Gorontalo. Pada saat ini Kabupaten yang ada di Provinsi Gorontalo telah dimekarkan, sehingga Kabupaten Boalemo telah berkembang menjadi Kabupaten Boalemo dan Kabupaten Pahuwato, sedangkan Kabupaten Gorontalo telah berkembang menjadi Kabupaten Gorontalo dan Kabupaten Bone Bolango.

Meskipun demikian, pemekaran ini tidak berpengaruh terhadap hasil analisa, karena analisa ini bersifat menyeluruh untuk Provinsi Gorontalo, tidak mengkaji secara rinci di Kabupaten mana sesungguhnya sarana maupun peralatan penangkapan ikan tersebut berada.

TABEL 4 JUMLAH SARANA DAN PERALATAN PENANGKAPAN IKAN TAHUN 2001

Nama	Kab. Boalemo	Kab. Gorontalo	Kota Gorontalo
	(unit)		
Sarana			
Kapal motor < 5GT		6	
Kapal motor 5-10 GT		32	24
Kapal motor 15GT		15	
Perahu motor tempel	693	1171	535
Perahu tanpa motor	509	2162	1095

TABEL 4 JUMLAH SARANA DAN PERALATAN PENANGKAPAN IKAN TAHUN 2001
Sambungan

Nama	Kab. Boalemo	Kab. Gorontalo	Kota Gorontalo
	(unit)		
Peralatan			
Payang	0	54	33
Pukat	0	21	1
Purse Seine	9	47	43
Pukat pantai	51	0	
Jaring insang tetap	301	0	47
Jaring insang		711	52
Bagan	134	52	0
Pancing	931	8139	1590
Serok		280	65
Seser		267	
Jala lempar		134	
Bubu		323	
Lain-lain		547	35

Sumber: Pustaka 4, 5, 6 dan 7

3.2 Intensitas Pemakaian Energi

Untuk keperluan proyeksi kebutuhan energi disektor perikanan, hanya sarana dan peralatan penangkap ikan yang menggunakan energi yang akan diteliti lebih lanjut. Berdasarkan pemakaian energinya, pemakaian energi pada sektor perikanan dikelompokkan atas dua jenis kegiatan yaitu untuk mesin penggerak dan untuk penerangan.

Dalam penelitian ini diasumsikan bahwa untuk keperluan mesin penggerak, seluruh kebutuhan premium digunakan untuk perahu motor tempel, sedangkan seluruh kebutuhan minyak solar digunakan untuk kapal motor.

Intensitas pemakaian premium maupun minyak solar dihitung berdasarkan jumlah perjalanan per perahu per tahun dan jumlah pemakaian bahan bakar per perjalanan sesuai dengan data rata-rata di Indonesia yang diperoleh dari hasil survey BPPT maupun ITB⁸. Data tentang spesifik pemakaian premium dan minyak solar pada sarana penangkapan ikan ditunjukkan pada Tabel 5.

TABEL 5 KONSUMSI BBM DAN JUMLAH PERJALANAN PER TAHUN

Konsumsi	Lt/perjalanan	Perjalanan/th
Premium		
Perahu motor tempel	8	200
Minyak Solar		
Kapal motor < 5GT	20	150
Kapal motor 5-10 GT	24	125
Kapal motor 15GT	36	70

Sumber: Pustaka 8

Untuk keperluan penerangan digunakan lampu petromak, dimana lampu tersebut menggunakan minyak tanah sebagai sumber energinya. Asumsi dalam pemakaian minyak tanah untuk lampu petromak adalah 2 liter minyak tanah per lampu petromak per hari dengan waktu pemakaian 20 hari per bulan selama 10 bulan setiap tahunnya⁸. Jenis sarana dan peralatan penangkap ikan serta jumlah lampu petromak yang digunakan per sarana maupun per peralatan tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.

TABEL 6 LAMPU PETROMAK PADA SARANA DAN PERALATAN PENANGKAP IKAN

Sarana/Perasarana	Jumlah Petromak (unit)
Perahu tanpa motor	1
<i>Purse seine</i>	6
Jaring insang tetap (<i>gillnet</i>)	1
Bagan	4

Sumber: Diolah dari Pustaka 8.

3.4 Analisis Proyeksi Kebutuhan Energi

Seperti yang telah dijelaskan pada bab terdahulu, untuk memproyeksikan kebutuhan energi di sektor perikanan digunakan model LEAP dengan mengambil tahun dasar tahun 2000. Masukan yang diperlukan model LEAP pada sektor perikanan adalah jumlah sarana dan peralatan penangkapan ikan per jenis alat, lamanya pemakaian sarana dan peralatan penangkapan ikan serta intensitas energi per jenis energi per aktivitas.

Mengingat data jumlah sarana dan peralatan penangkapan ikan yang tersedia adalah untuk tahun 2001, perhitungan jumlah sarana dan peralatan penangkapan ikan yang ada pada tahun 2000 diperkirakan berdasarkan hasil ekstrapolasi terhadap data tahun 2001. Selanjutnya dengan menentukan beberapa parameter seperti tingkat pertumbuhan jumlah hasil tangkapan ikan dan laju pertumbuhan penduduk dapat diperkirakan besarnya laju pertumbuhan jumlah sarana dan peralatan penangkapan ikan.

Tingkat pertumbuhan jumlah hasil penangkapan ikan dihitung berdasarkan hasil penangkapan dari tahun-tahun yang telah lalu (lihat Tabel 3). Berdasarkan Tabel 3, diperkirakan selama kurun waktu 12 tahun yaitu dari 1989 sampai 2001 tingkat pertumbuhan hasil tangkapan ikan rata-rata adalah sebesar 1,3%. Sedangkan laju pertumbuhan penduduk Provinsi Gorontalo dalam jangka waktu 10 tahun yaitu mulai 1990 hingga 2000 meningkat sebesar 1,74%².

Berdasarkan laju pertumbuhan kedua parameter tersebut, dapatlah ditetapkan peningkatan jumlah sarana dan peralatan yang diperlukan untuk menangkap ikan. Diperkirakan peningkatan jumlah kapal motor berbahan bakar minyak solar sebesar 3,0% per tahun. Perkiraan tersebut juga didasarkan pada asumsi bahwa kapal jenis ini akan dimiliki oleh nelayan yang bermodal kuat. Keuntungan dari kapal jenis ini adalah daya jelajahnya yang lebih jauh dan dapat lebih lama tinggal dilaut, sehingga dapat diperoleh hasil penangkapan ikan yang lebih banyak.

Berlainan dengan kapal motor, terbatasnya jarak tempuh perahu motor tempel merupakan salah satu kendala yang membatasi laju pertumbuhan jumlah perahu tersebut, karena jumlah kapal yang berlebihan untuk wilayah yang sama akan mengurangi hasil tangkapan per perahu. Sementara itu, bila perahu jenis ini beroperasi dekat pantai, hasil tangkapannya juga berkurang karena harus bersaing dengan sarana dan peralatan penangkap ikan yang lain, seperti perahu tanpa motor, *purse seine*, *gillnet* dan bagan. Perahu motor tempel umumnya dimiliki oleh para nelayan dan jumlah perahu motor tempel ini diperkirakan meningkat dengan laju pertumbuhan rata-rata sebesar 1,0% per tahun.

Dalam kegiatan penangkapan ikan menggunakan perahu tanpa motor, *purse seine*, *gillnet* dan bagan dibutuhkan lampu petromak. Pemakaian lampu petromak akan meningkat seiring dengan peningkatan jumlah sarana dan peralatan penangkap ikan yang menggunakan lampu jenis tersebut, seperti perahu tanpa motor, *purse seine*, *gillnet* dan bagan. Jumlah lampu petromak yang diperlukan oleh masing-masing sarana maupun peralatan penangkap ikan tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.

Pemakaian sarana dan peralatan penangkap ikan jenis ini cukup intensif dimasa mendatang, mengingat sarana dan peralatan jenis ini relatif murah biayanya sehingga dapat terjangkau oleh para nelayan umumnya. Sesuai dengan laju pertumbuhan jumlah penduduk, maka diperkirakan jumlah sarana dan peralatan penangkap ikan jenis ini akan meningkat dengan laju pertumbuhan rata-rata sebesar 1,5% per tahun.

Selanjutnya jumlah sarana dan peralatan penangkapan ikan pada tahun 2000 serta perkiraan laju pertumbuhan sarana dan peralatan penangkapan ikan digunakan sebagai masukan dalam model

LEAP untuk dapat diperkirakan jumlah sarana dan peralatan yang diperlukan di Provinsi Gorontalo hingga tahun 2015. Jumlah sarana dan peralatan penangkap ikan berdasarkan hasil keluaran model LEAP hingga tahun 2015 dapat dilihat pada Tabel 7.

TABEL 7 SARANA DAN PERALATAN UNTUK PENANGKAPAN IKAN
(unit)

Sarana/Peralatan	2000	2003	2005	2007	2009	2011	2013	2015
Perahu Motor Tempel	2372	2448	2498	2544	2581	2635	2698	2760
Kapal Motor	75	78	88	90	101	104	107	119
- Kapal Motor < 5GT	6	6	7	7	8	8	8	9
- Kapal Motor 5-10GT	15	15	17	18	20	20	21	23
- Kapal Motor 15GT	54	57	64	66	73	75	78	87
Lampu Petromak	5036	5269	5421	5573	5725	5901	6099	6298
- Perahu Tanpa Motor	3712	3884	3995	4107	4219	4349	4495	4642
- <i>Purse Seine</i>	98	102	105	108	111	114	118	122
- <i>Gillnet</i>	1043	1092	1123	1155	1186	1223	1264	1305
- Bagan	183	192	197	203	208	215	222	229
Total	7483	7795	8007	8207	8407	8639	8904	9177

Sumber: Keluaran Model LEAP

Kemudian dengan memasukkan intensitas energi per jenis energi per jenis sarana dan peralatan penangkap ikan kedalam model LEAP, dapatlah diperkirakan jumlah kebutuhan energi yang diperlukan untuk sektor perikanan seperti ditunjukkan pada Tabel 8.

TABEL 8 PERKIRAAN KEBUTUHAN ENERGI SEKTOR PERIKANAN

Jenis BBM	2000		2005		2010		2015	
	KL	BOE	KL	BOE	KL	BOE	KL	BOE
Premium	3885.09	21300.00	4085.73	22400.00	4268.13	23400.00	4523.48	24800.00
Minyak Solar	205.77	1260.90	237.79	1457.10	273.69	1677.10	320.17	1961.90
Minyak Tanah	1281.43	7500.00	1503.54	8800.00	1657.31	9700.00	1811.08	10600.00
Total	5372.28	30060.90	5827.05	32657.10	6199.13	34777.10	6654.73	37361.90

Sumber: Keluaran Model LEAP

Jumlah kebutuhan BBM per jenisnya pada sektor perikanan dari tahun 2000 hingga tahun 2015 setiap tahunnya mengalami peningkatan, hal tersebut disebabkan hasil penangkapan ikan di Provinsi Gorontalo saat ini dapat dikatakan masih belum optimal. Untuk mengoptimalkan penangkapan ikan dibutuhkan peningkatan sarana dan peralatan yang akan mempengaruhi terhadap kebutuhan bahan bakarnya. Premium merupakan jenis BBM yang paling dominan untuk memenuhi kebutuhan BBM di sektor perikanan, khususnya untuk motor tempel, karena jumlah motor tempel di sektor ini sangat besar. Sedangkan minyak tanah hanya digunakan sebagai penerangan sarana dan peralatan penangkap ikan. Pemakaian bahan bakar yang paling kecil di sektor ini adalah minyak solar, meskipun minyak solar mempunyai laju pertumbuhan pemakaian yang paling besar. Minyak solar adalah jenis BBM yang hanya digunakan untuk bahan bakar kapal motor yang jumlahnya pada saat ini relatif sedikit.

4 KESIMPULAN

1. Secara umum sarana dan peralatan penangkap ikan yang ada pada saat ini masih bersifat tradisional. Hal ini mengakibatkan terbatasnya wilayah dan ruang jelajah penangkap ikan yang ada, sehingga membatasi jumlah ikan yang dapat diperoleh para nelayan.
2. Masih rendahnya hasil penangkapan dari perikanan laut bila dibandingkan potensi ikan yang ada di daerah perairan Gorontalo merupakan suatu peluang untuk menanamkan investasi di sektor perikanan.
3. Meningkatnya jumlah perahu motor dimasa mendatang akan mengatasi keterbatasan ruang jelajah para nelayan dalam menangkap ikan. Hal ini akan meningkatkan hasil tangkapan ikan, yang selanjutnya akan meningkatkan kesejahteraan para nelayan.

Daftar Pustaka :

1. Dinas Perindustrian dan Perdagangan Penanaman Modal, Pemerintah Provinsi Gorontalo. Peta Industri dan Perdagangan, Oktober 2002
2. BPS Provinsi Gorontalo, *Provinsi Gorontalo Dalam Angka, 2001*
3. BPS Provinsi Gorontalo, *Provinsi Gorontalo Dalam Angka, 2002*
4. BPS Kota Gorontalo, *Kabupaten Gorontalo Dalam Angka, 2001*
5. Dinas Perikanan dan Kelautan, Pemerintah Kabupaten Boalemo, *Laporan Tahunan, Kegiatan Pembangunan Perikanan dan Kelautan di Kabupaten Boalemo Tahun Anggaran 2002*
6. Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Gorontalo 2002, *Profil Perikanan Tangkap*
7. Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Gorontalo 2002, *Profil Danau Limboto*
8. Institut Teknologi Bandung. *Strudy on the Assessment of Oil Fuel Comsumption in Indonesia on 2002, Center for Research on Material and Energy, September 2001*