

PERAN JALAN ALTERNATIF DAN ANALISIS TRANSPORTASI BARANG PASCATSUNAMI DI PROPINSI NANGGROE ACEH DARUSSALAM

Sofyan M. Saleh
Staf Pengajar T. Sipil FT Unsyiah dan
Mhs S3 Prodi Teknik Sipil ITB
Lab. Transportasi, Gedung Labtek I
Lantai 2
Jln. Ganesha No. 10 Bandung
Telp/Fax: (022) 2502350
sofyan_saleh@yahoo.com,
sms350@students.itb.ac.id

Ofyar Z. Tamin
Guru Besar Prodi Teknik Sipil FTSL
ITB
Lab. Transportasi, gedung Labtek I
Lantai 2
Jln. Ganesha No. 10 Bandung
Telp/Fax: (022) 2502350
ofyar@trans.si.itb.ac.id

Ade Sjafruddin
Staf Pengajar Prodi Teknik Sipil
FTSL ITB
Lab. Transportasi, gedung Labtek I
Lantai 2
Jln. Ganesha No. 10 Bandung
Telp/Fax: (022) 2502350
Ades@trans.si.itb.ac.id

Abstrak

Transportasi (pergerakan) barang adalah perpindahan barang yang terjadi baik di dalam suatu zona maupun antar zona dalam satuan waktu tertentu. Analisis besarnya perpindahan dapat dilakukan dengan model bangkitan/tarikan antar zona yang merupakan salah satu tahapan dalam proses model empat tahap perencanaan transportasi. Besarnya pergerakan tersebut dapat direpresentasikan dengan Matriks Asal -Tujuan (MAT) ataupun dengan diagram garis keinginan (*desire line*). Dalam kajian ini diambil kasus transportasi barang di Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam (NAD) dimana hampir 95% pergerakan barang dilakukan dengan moda darat (jalan raya), walaupun sebagian besar wilayah NAD berada pada daerah pesisir dimana pergerakan tersebut dapat dilakukan dengan moda laut, namun karena kurangnya prasarana dan sarana maka pergerakan lewat jalan raya tetap menjadi pilihan karena lebih efisien. Pergerakan barang melalui jalan darat di NAD mempunyai kendala geografis daerah akibat minimnya jaringan jalan antar zona. Beberapa ruas jalan telah dan sedang dalam peningkatan, diantaranya adalah ruas jalan Ladia Galaska, dan ruas Geumpang – Tutut. Dalam proses peningkatan kedua ruas jalan tersebut penuh dengan tantangan dan kecemasan dari beberapa LSM terutama mengenai isu dampak lingkungan. Namun akibat gempa bumi dan badai tsunami, pola pergerakan berubah secara drastis, banyaknya jaringan jalan yang putus. Ruas jalan yang tadinya ditentang kini menjadi tumpuan utama dalam distribusi logistik. Untuk itu pada tulisan ini dianalisis distribusi pergerakan barang antar zona sebelum tsunami, dan pasca tsunami, dengan menggunakan model gravity. Hasil analisis menunjukkan bahwa terjadi penurunan pergerakan cukup signifikan antar zona pada beberapa zona pasca tsunami hingga masa rekonstruksi.

Kata-kata kunci: *Transportasi barang, Jalan Alternatif, Tsunami, Matrik Asal – Tujuan ,model gravity.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Koridor utama yang menghubungkan Banda Aceh (ibukota provinsi Nanggroe Aceh Darussalam, NAD) dengan Sumatera Utara (Sumut) adalah jaringan jalan pantai Utara-Timur. Dua koridor jalan yang penting lainnya adalah jalan lintas pantai Barat-Selatan dan jalan lintas bagian Tengah. Hampir semua kabupaten/kota di provinsi NAD terletak disepanjang ketiga koridor tersebut yang memanjang dari Banda Aceh kearah perbatasan Sumut. Pemerintah pusat dan pemerintah provinsi NAD telah melakukan suatu usaha untuk meningkatkan jaringan jalan yang menghubungkan koridor pantai Barat dan Selatan (lautan Hindia) ke koridor pantai Timur provinsi NAD (selat Malaka) melalui koridor tengah yang terdiri dari empat kabupaten di pedalaman Aceh, yakni Aceh Tengah, Bener Meriah, Gayo Lues, dan Aceh Tenggara. Ada beberapa ruas jalan tembus antara pantai Utara Timur dengan pantai Barat Selatan NAD, diantaranya adalah; (1) Meulaboh-Beutong Ateuh-Takengon 177 km, (2) Takengon – Blang Kejeren 140 km, (3) Blang

Kejeren-Pinding-Lokop-Peureulak 194 km, (4) Jalan Beureunun-Geumpang-Tutut-Meulaboh; 175 km, (5) Bireuen-Takengon: 101 km, dan (6) Blang Keujeuren-Kuta Cane-Batas Sumatera Utara; 139 km. Urutan 1 sampai 3 digabung menjadi ruas yang dikenal dengan Ladia Galaska. Pembangunan jaringan jalan Ladia Galaska ini memberikan peranan penting untuk membuka kawasan pedalaman.

Selain angkutan jalan raya, angkutan ferry merupakan jasa angkutan utama yang menghubungkan daratan Aceh ke daerah pulau, seperti pulau Weh (Kota Sabang) yang dirancang sebagai Zona Perdagangan Bebas, pulau Simeulu (kabupaten Simeulu), dan ke kepulauan banyak (kabupaten Aceh Singkil). Provinsi NAD memiliki 11 pelabuhan dengan kategori yang bervariasi, hal ini menunjukkan pentingnya angkutan laut di daerah ini. Hubungan laut sub regional telah berperan dengan berkembangnya jaringan angkutan laut komersial dan rute-rute laut tradisional. Untuk kargo hanya pada beberapa pelabuhan (dengan fasilitas kurang memadai) yang mungkin dilakukan bongkar muat seperti Sabang, Malahayati dan Lhokseumawe. Sementara industri-industri besar, seperti PT. Arun (gas alam), PT AAF dan PT PIM (keduanya pabrik pupuk) di Lhokseumawe, mengatur dan mengoperasikan pelabuhannya sendiri untuk mengangkut produk ekspor mereka.

Provinsi NAD juga memiliki 8 bandara yang kawasannya diatur dengan baik dengan infrastruktur penerbangan sipil. Salah satunya adalah Bandara Internasional Sultan Iskandar Muda (SIM), berlokasi kira-kira 15 km dari Banda Aceh digolongkan kedalam tingkatan kedua menurut klasifikasi ICAO dengan panjang runway 2,500 m dan lebar 45 m.

Permasalahan

Perkembangan transportasi barang sebelum tsunami di beberapa daerah di provinsi NAD relatif terganggu karena kondisi daerah yang kurang kondusif. Hampir 95% pergerakan barang dilakukan dengan moda darat (jalan raya), walaupun ada beberapa daerah pesisir pergerakan tersebut dapat dilakukan dengan moda laut, namun karena kurangnya prasarana dan sarana maka pergerakan lewat jalan raya tetap lebih efisien. Hal ini tentu akan berpengaruh terhadap beban lalu lintas dan kerusakan jalan raya. Pergerakan melalui jalan juga ada kendala geografis daerah dan minimnya jaringan jalan antar zona. Sementara akibat tsunami pola tersebut berubah secara drastis, banyaknya jaringan jalan yang hancur, terutama di daerah pantai barat dan selatan provinsi NAD. Terputusnya ruas jalan dari dan ke kabupaten Aceh Jaya dan Aceh Barat telah mengharuskan pergerakan barang hanya dapat dilakukan melalui laut dan udara sesaat setelah tsunami.

Pascatsunami pemerintah telah menetapkan Rencana Induk Rehabilitasi dan Rekonstruksi Wilayah Aceh dan Nias Sumut (R3WANS) April 2005. Untuk sub bidang transportasi pemerintah mengalokasikan dana sebesar Rp. 10,85 triliun selama 5 tahun dari total biaya sebesar 56 triliun, termasuk disediakannya sebesar Rp 1,9 triliun untuk pembangunan jalan kereta api lintas Besitang – Lhokseumawe sepanjang 233 km dari total panjang 410 km lintas Banda Aceh – Besitang (batas Sumut).

Selama masa rekonstruksi berjalan, ruas jalan dari Beureunun-Geumpang-Tutut-Meulaboh dan ruas jalan Meulaboh-Jeuram-Beutong Ateuh-Takengon-Bireuen merupakan jalan alternative dalam distribusi logistik antara pantai Barat dan Timur provinsi NAD. Ruas-ruas jalan tersebut menjadi tumpuan harapan dalam mobilitas barang dan orang. Dengan kondisi medan yang berat dan tipe perkerasan yang relatif rusak, namun tiada pilihan lain kecuali harus melalui jalan ini, karena jalan lama sedang dalam masa konstruksi.

Tujuan dan Batasan

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengetahui sejauh mana peran jalan alternatif dapat mengakomodir pergerakan barang, baik volume maupun karakteristik jaringan dan pelayanan transportasinya. Selanjutnya dilakukan analisis terhadap peran jalan alternatif tersebut terhadap besarnya bangkitan/tarikan dan distribusi pergerakan barang baik sebelum tsunami maupun pasca tsunami, serta prediksi kedepan.

Batasan masalah yang dikaji dalam penulisan ini dititikberatkan pada pergerakan barang regional antar zona di provinsi NAD melalui moda darat (truk) di 19 zona di daratan, dan 2 zona kepulauan serta Medan (Sumut) yang dianggap sebagai zona eksternal, dengan tidak membedakan jenis komoditi.

STUDI PUSTAKA

Pergerakan barang terjadi karena adanya kebutuhan disatu pihak dan surplus dipihak lain. Hal ini umumnya dilandasi atas dasar ekonomi. Oleh karena itu penerapan kaidah kaidah ekonomi dalam analisis pergerakan barang lebih sesuai karena variasi yang tidak dapat dijelaskan relatif kecil, walaupun tidak berarti hilang sama sekali.

Model transportasi barang yang secara eksplisit memperhitungkan jaringan transportasi merupakan pengembangan dari model gravity. Model-model seperti ini dikategorikan ke dalam pendekatan interaksi spasial. Metode sintetis (interaksi spasial) yang paling terkenal dan sering digunakan adalah model *gravity* (GR) karena sangat sederhana sehingga mudah dimengerti dan digunakan. Model ini menggunakan konsep *gravity* yang diperkenalkan oleh Newton pada tahun 1686 yang dikembangkan dari analogi hukum gravitasi.

Persamaan dasar model *gravity* (GR) dapat dinyatakan sebagai:

$$T_{id} = A_i \cdot O_i \cdot B_d \cdot D_d \cdot f(C_{id}) \quad (1)$$

dengan:

T_{id} = jumlah pergerakan (kendaraan, penumpang, barang) dari zona i ke d

$f(C_{id})$ = fungsi hambatan

A_i dan B_d = konstanta sebagai faktor penyeimbang, dimana:

$$A_i = \frac{1}{\sum_{d=1}^N (B_d \cdot D_d \cdot f_{id})} \quad (2)$$

$$B_d = \frac{1}{\sum_{i=1}^N (A_i \cdot O_i \cdot f_{id})} \quad (3)$$

Untuk kalibrasi model gravity fungsi hambatan atau ukuran kemudahan antara zona i dan zona d merupakan hal yang penting. Oleh karena itu fungsi pangkat digunakan sebagai fungsi hambatan dalam kajian ini karena menganalisis suatu wilayah yang relatif luas. Bentuk persamaan dikemukakan oleh Hyman (1969) dalam Tamin (2003) adalah:

$$f(C_{id}) = C_{id}^{-\alpha} \quad (\text{fungsi pangkat}) \quad (4)$$

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pemodelan kebutuhan transportasi barang di pulau jawa menunjukkan bahwa data sosio-ekonomi (penduduk, PDRB baik umum maupun industri) masih merupakan faktor penentu dalam model tersebut (Sjafuruddin dkk. 1998).

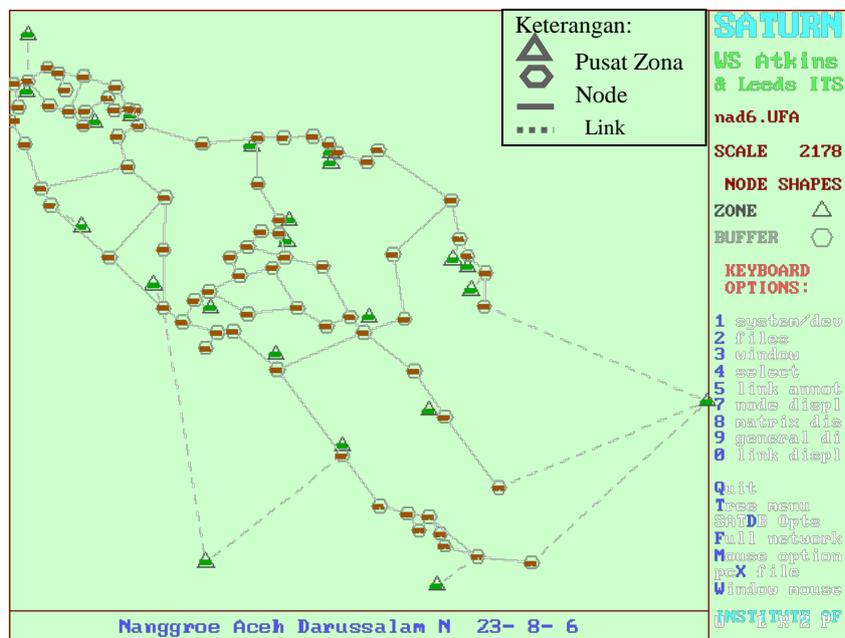
METODE ANALISIS

Seperti yang telah disebutkan bahwa model ini dapat menggunakan data sekunder. Data sosial ekonomi yang diperlukan adalah distribusi populasi, distribusi Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), dan jumlah kendaraan setiap kabupaten/kota diperoleh dari Badan Pusat Statistik Propinsi NAD. Data lain adalah data aksesibilitas jaringan transportasi seperti waktu tempuh dan jarak tempuh (dalam kasus ini adalah data jaringan jalan) diperoleh dari Dinas Praswil dan Dinas Perhubungan Propinsi NAD.

Untuk memperoleh MAT pada tahun 2004, dibuat model berdasarkan data sosial ekonomi NAD tahun 2001 dan data O-D nasional 2001 yang dimasukkan ke dalam model sehingga didapat jumlah pergerakan tahun 2004 (sebelum tsunami). Selanjutnya diprediksi MAT tahun 2006 (pasca tsunami), tahun 2010 (pasca rekonstruksi) sampai tahun 2026.

Tabel 1 Nama dan Nomor Zona

No	Nama Zona	Nomor Zona	Keterangan
1	Banda Aceh	1001	Zona Internal
2	Aceh Besar	1002	Zona Internal
3	Pidie	1003	Zona Internal
4	Bireun	1004	Zona Internal
5	Lhokseumawe	1005	Zona Internal
6	Aceh Utara	1006	Zona Internal
7	Aceh Timur	1007	Zona Internal
8	Langsa	1008	Zona Internal
9	Aceh Tamiang	1009	Zona Internal
10	Gayo Lues	1010	Zona Internal
11	Aceh Tenggara	1011	Zona Internal
12	Aceh Selatan	1012	Zona Internal
13	Aceh Singkil	1013	Zona Internal
14	Aceh Barat Daya	1014	Zona Internal
15	Aceh Barat	1015	Zona Internal
16	Nagan Raya	1016	Zona Internal
17	Aceh Jaya	1017	Zona Internal
18	Aceh Tengah	1018	Zona Internal
19	Bener Meriah	1019	Zona Internal
20	Simeulue	1020	Zona Eksternal
21	Sabang	1021	Zona Eksternal
22	Medan	1022	Zona Eksternal



Gambar 1 Model Sistem Zona dan Centroid dan Jaringan Jalan di Wilayah Studi

Wilayah studi dibagi ke dalam zona-zona. Sesuai dengan asumsi dalam pemodelan transportasi (makro) yaitu bahwa pergerakan mulai dan berakhir dari/ke suatu titik dalam zona yang biasa disebut sebagai pusat zona (zone centroid). Penentuan sistem zona (termasuk batas-batasnya) didasarkan kepada sistem batas administratif. Untuk studi ini zona internal dibagi menjadi 19 sistem zona dan zona eksternal ada 3 zona.

Langkah awal yang dilakukan adalah melakukan uji linearitas dan korelasi. Uji linearitas dilakukan antara variabel tak bebas (O_i dan D_d) dengan variabel bebas X_1 , X_2 , dan X_3 . Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) sebagai (X_1), Jumlah Penduduk sebagai (X_2), dan Jumlah Kendaraan sebagai (X_3). Sedangkan uji korelasi dilakukan baik antara variabel bebas dengan variabel tak bebas maupun sesama variabel bebas. Analisis hambatan pergerakan antar zona diperoleh dari mentransfer jarak tempuh menjadi waktu tempuh. Waktu tempuh yang dikaitkan dengan nilai waktu, maka dapat diperoleh hambatan biaya (C_{ij}) antar zona dari sisi penggunaan waktu. Sementara Biaya Operasi Kendaraan (BOK) dikaitkan dengan jarak tempuh diperoleh biaya antar zona dari sisi BOK. Hingga total hambatan antar zona merupakan gabungan dari kedua komponen biaya tersebut. Faktor hambatan C_{ij} yang dipakai adalah eksponensial negatif dengan alasan kajian merupakan suatu wilayah yang terbatas.

HASIL ANALISIS DAN DISKUSI

Hasil Analisis

Dari hasil analisis korelasi antara sesama semua variabel dapat dilihat bahwa variabel yang cukup berpengaruh terhadap besarnya bangkitan pergerakan adalah PDRB dan jumlah kendaraan, walaupun hanya dengan korelasi yang rendah. Sementara untuk tarikan pergerakan yang dominan berpengaruh adalah PDRB dan jumlah penduduk dengan korelasi yang cukup signifikan. Antar sesama variabel bebas, hanya antara PDRB dan jumlah kendaraan. Bila diambil prinsip seleksi variabel untuk memperoleh model yang lebih baik, maka untuk model bangkitan dipilih variabel X_1 dan X_3 . Sedangkan untuk model tarikan dipilih variabel bebas X_2 .

Persamaan Bangkitan Barang: $O_i = 306607,54 + 47.201 X_1 + 4.745 X_3$

Persamaan Tarikan Barang: $D_d = 621500,188 + 0,6587 X_2$

dengan:

O_i, D_d = Trip ends (Total bangkitan dan tarikan) dalam ton/tahun

X_1 = PDRB dalam jutaan.

X_2 = Penduduk dalam ribu jiwa

X_3 = Jumlah kendaraan (total semua jenis, termasuk sepeda motor).

Total bangkitan pergerakan dari semua zona i ($\sum O_i$) dan total tarikan pergerakan yang menuju zona d ($\sum D_d$) yang diperoleh dari model bangkitan harus sama, dengan demikian diperlukan penyesuaian untuk menyamakan jumlah tersebut. Pada studi ini digunakan pertumbuhan berdasarkan zona, kecuali pertumbuhan jumlah kendaraan yang digunakan pertumbuhan yang sama untuk semua zona. Dengan asumsi tersebut, diperoleh bangkitan dan tarikan tahun 2006, 2010, 2016, 2021, dan 2026 seperti dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3 berikut ini.

Tabel 2 Bangkitan Pergerakan Barang (ton/tahun)

No.	Nama Zona	Bangkitan Pergerakan Barang (ton/tahun)					
		2004	2006	2010	2016	2021	2026
1	Aceh Singkil	479,423	476,298	480,057	486,295	492,116	498,582
2	Aceh Selatan	525,003	551,302	559,253	572,574	585,120	599,162
3	Aceh Tenggara	426,941	425,741	427,431	430,251	432,898	435,851
4	Aceh Timur	737,534	760,381	771,938	791,234	809,347	829,566
5	Aceh Tengah	602,508	655,041	668,988	692,468	714,687	739,657
6	Aceh Barat	502,260	487,170	492,018	500,149	507,816	516,405
7	Aceh Besar	632,564	624,848	636,373	655,734	674,017	694,527
8	Pidie	570,881	574,392	589,633	615,446	640,017	667,761
9	Bireun	643,528	728,113	751,745	791,689	829,640	872,426
10	Aceh Utara	1,168,055	1,369,919	1,412,207	1,483,803	1,551,934	1,628,846
11	Aceh Barat Daya	470,276	540,359	550,941	568,768	585,649	604,630
12	Gayo Lues	420,028	421,130	422,341	424,349	426,220	428,296
13	Aceh Tamiang	498,164	508,754	515,975	528,110	539,575	552,439
14	Nagan Raya	484,622	473,302	476,711	482,398	487,731	493,682
15	Aceh Jaya	552,466	552,110	555,819	561,957	567,670	574,001
16	Banda Aceh	1,406,706	1,428,951	1,530,315	1,702,337	1,866,413	2,051,974
17	Langsa	523,848	771,563	801,786	852,942	901,610	956,536
18	Lhokseumawe	1,245,819	1,511,481	1,549,139	1,612,813	1,673,331	1,741,579
19	Bener Meriah	493,496	1,056,279	1,120,514	1,229,459	1,333,310	1,450,705
20	Simeulue	472,507	565,394	567,757	571,581	575,059	578,837
21	Sabang	528,908	529,351	531,793	535,758	539,373	543,309
22	Medan	5,822,151	6,773,524	9,288,404	15,290,831	23,535,887	36,570,752
NAD		19,207,688	21,785,402	24,701,136	31,380,946	40,269,421	54,029,523

Sumber: Hasil Analisis

Tabel 3 Tarikan Pergerakan Barang (ton/tahun)

No.	Nama Zona	Bangkitan Pergerakan Barang (ton/tahun)					
		2004	2006	2010	2016	2021	2026
1	Aceh Singkil	716,804	719,184	724,157	732,094	739,175	746,710
2	Aceh Selatan	743,823	746,926	753,410	763,769	773,021	782,874
3	Aceh Tenggara	732,313	735,141	741,054	750,504	758,947	767,942
4	Aceh Timur	827,024	832,224	843,091	860,451	875,952	892,458
5	Aceh Tengah	732,501	735,305	741,165	750,524	758,880	767,778
6	Aceh Barat	727,251	729,904	735,444	744,291	752,185	760,587
7	Aceh Besar	820,148	825,182	835,703	852,511	867,521	883,507
8	Pidie	931,015	938,810	955,094	981,100	1,004,314	1,029,027
9	Bireun	850,765	856,534	868,586	887,833	905,012	923,299
10	Aceh Utara	942,634	950,701	967,554	994,466	1,018,484	1,044,049
11	Aceh Barat Daya	694,682	696,529	700,389	706,554	712,058	717,918
12	Gayo Lues	666,497	667,635	670,012	673,810	677,200	680,811
13	Aceh Tamiang	772,685	776,529	784,562	797,399	808,865	821,079
14	Nagan Raya	694,277	696,125	699,985	706,154	711,663	717,531
15	Aceh Jaya	673,640	674,927	677,616	681,905	685,728	689,793
16	Banda Aceh	779,026	782,989	791,270	804,494	816,298	828,863
17	Langsa	710,535	712,798	717,529	725,089	731,842	739,034
18	Lhokseumawe	712,838	715,152	719,990	727,718	734,620	741,970
19	Bener Meriah	698,637	700,585	704,657	711,161	716,968	723,151
20	Simeulue	668,608	669,822	672,360	676,420	680,049	683,918
21	Sabang	640,400	640,869	641,851	643,416	644,813	646,298
22	Medan	1,944,761	1,980,524	2,055,411	2,175,549	2,283,318	2,398,560
NAD		17,680,862	17,784,399	18,000,890	18,347,211	18,656,912	18,987,157

Sumber: Hasil Analisis

Distribusi Pergerakan

Bangkitan pergerakan memperlihatkan banyaknya lalulintas yang dibangkitkan oleh setiap zona, sedangkan sebaran perjalanan/pergerakan menunjukkan ke mana dan dari mana lalulintas tersebut. Matriks Asal-Tujuan (MAT) adalah suatu metoda yang sering digunakan untuk menggambarkan besarnya distribusi pergerakan. Pendekatan yang digunakan pada pemodelan sebaran pergerakan adalah dengan mengasumsikan bahwa pelaku perjalanan, pengendara atau kebutuhan pergerakan di dalam suatu daerah kajian dapat dinyatakan secara baik dengan model kebutuhan akan transportasi yang umum, misalnya model *gravity* (GR). Distribusi pergerakan dalam bentuk MAT dapat diperoleh dengan menggunakan rumus 2.1, setelah melalui iterasi (pengulangan) A_i dan B_d hingga mencapai konvergensi. Hasil analisis MAT tahun 2004 dan MAT tahun 2006 dalam truk per hari diperlihatkan pada tabel berikut.

Tabel 4 Matrik Asal Tujuan Tahun 2004 (Truk/hari)

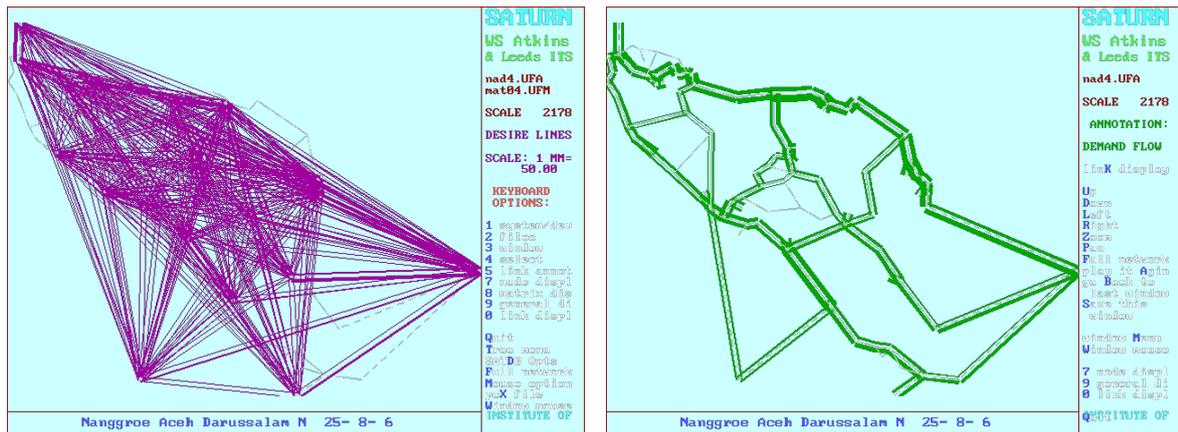
Zona	Banda Aceh	Aceh Besar	Pidie	Bireun	Lhokseumawe	Aceh Utara	Aceh Timur	Langsa	Aceh Tamiang	Gayo Lues	Aceh Tenggara	Aceh Selatan	Aceh Singkil	Aceh Barat Daya	Aceh Barat	Nagan Raya	Aceh Jaya	Aceh Tengah	Bener Meriah	Simeulue	Sabang	Medan
Banda Aceh	0	112	56	14	5	8	8	4	5	8	7	8	8	9	18	13	51	7	6	14	116	5
Aceh Besar	59	0	47	9	3	5	4	2	3	5	4	4	4	4	7	5	16	4	4	6	19	3
Pidie	22	36	0	24	7	9	6	3	4	7	5	3	5	4	6	5	12	8	7	6	10	4
Bireun	7	9	33	0	29	26	10	4	5	11	7	3	6	2	4	3	6	21	18	4	4	4
Lhokseumawe	8	9	25	76	0	167	24	9	10	11	8	5	9	4	5	4	7	16	13	5	5	8
Aceh Utara	8	10	25	52	129	0	43	15	17	9	7	6	13	5	6	5	9	8	7	7	5	11
Aceh Timur	4	5	9	11	9	22	0	75	47	6	5	4	8	3	3	3	5	6	5	4	3	14
Langsa	2	2	3	4	3	6	58	0	69	2	2	2	6	2	1	1	2	2	2	2	1	8
Aceh Tamiang	2	2	4	4	3	6	34	64	0	3	2	5	9	3	2	2	3	2	2	3	1	14
Gayo Lues	3	3	6	6	3	2	3	2	2	0	48	5	11	4	3	3	3	12	8	6	2	8
Aceh Tenggara	2	2	4	4	2	2	3	1	2	47	0	9	19	6	4	4	3	6	4	4	1	14
Aceh Selatan	2	2	2	1	1	1	2	1	3	4	7	0	21	60	10	16	5	1	1	34	1	2
Aceh Singkil	2	2	4	3	2	4	4	4	7	11	19	26	0	12	8	10	6	2	2	20	2	9
Aceh Barat Daya	2	2	2	1	1	1	1	1	2	3	5	56	9	0	14	31	6	1	1	17	1	2
Aceh Barat	5	4	4	2	1	1	2	1	1	2	3	10	7	16	0	62	23	1	1	19	3	2
Nagan Raya	3	3	3	1	1	1	1	1	1	2	3	16	8	33	58	0	12	1	1	12	2	2
Aceh Jaya	21	12	12	5	2	4	4	2	3	4	4	9	8	11	35	19	0	3	3	15	10	2
Aceh Tengah	3	3	8	15	4	3	4	2	2	14	7	1	3	1	2	2	3	0	121	2	2	3
Bener Meriah	2	2	6	12	3	2	3	1	2	9	5	1	2	1	1	1	2	109	0	2	1	2
Simeulue	4	3	4	2	1	2	2	1	2	5	4	38	18	20	20	13	10	2	1	0	3	3
Sabang	71	22	16	5	2	3	3	1	2	3	3	3	3	4	7	5	15	3	2	6	0	2
Medan	7	8	13	11	8	14	35	26	49	35	67	13	41	9	8	9	7	10	7	16	5	0

Tabel 5 Matrik Asal Tujuan Tahun 2006 (Truk/hari)

Zona	Banda Aceh	Aceh Besar	Pidie	Bireun	Lhokseumawe	Aceh Utara	Aceh Timur	Langsa	Aceh Tamiang	Gayo Lues	Aceh Tenggara	Aceh Selatan	Aceh Singkil	Aceh Barat Daya	Aceh Barat	Aceh Jaya	Aceh Tengah	Bener Meriah	Simeulue	Sabang	Medan
Banda Aceh	0	113	56	14	5	8	7	3	5	8	6	8	8	9	18	51	7	6	14	116	5
Aceh Besar	59	0	48	9	3	5	4	2	3	5	4	4	4	4	7	16	4	4	6	19	3
Pidie	22	36	0	24	7	9	6	3	4	7	5	3	5	4	6	12	8	7	6	11	4
Bireun	8	10	33	0	30	26	10	4	5	10	7	3	5	2	4	6	21	19	4	4	5
Lhokseumawe	8	9	25	77	0	168	23	9	10	11	8	5	9	4	5	7	16	13	5	5	8
Aceh Utara	9	10	25	53	130	0	43	15	16	9	7	6	13	5	6	9	8	7	7	5	11
Aceh Timur	4	5	9	11	10	23	0	74	46	6	5	4	8	3	3	5	6	5	4	3	15
Langsa	2	2	3	4	3	6	58	0	68	2	1	2	6	2	1	2	2	2	2	1	8
Aceh Tamiang	2	2	4	4	3	6	34	63	0	1	1	5	9	3	2	3	2	2	3	1	15
Gayo Lues	3	3	6	6	3	3	3	1	1	0	47	6	11	4	3	3	12	8	6	2	8
Aceh Tenggara	2	2	4	4	2	2	1	1	1	46	0	9	18	6	4	3	6	4	4	1	15
Aceh Selatan	2	2	2	1	1	1	2	1	3	4	7	0	21	60	10	5	1	1	34	1	2
Aceh Singkil	2	2	4	3	2	4	4	4	7	11	19	26	0	12	8	6	2	2	20	2	9
Aceh Barat Daya	2	2	2	1	1	1	1	1	2	3	5	57	9	0	15	6	1	1	17	1	2
Aceh Barat	5	4	4	2	1	2	2	1	1	2	3	11	7	16	0	23	1	1	19	3	2
Aceh Jaya	21	13	13	5	2	4	4	2	3	4	4	9	8	11	35	0	3	3	15	10	2
Aceh Tengah	3	3	8	15	4	3	4	2	2	14	7	2	3	1	2	3	0	122	2	2	3
Bener Meriah	2	2	6	12	3	2	3	1	1	9	5	1	2	1	1	2	109	0	2	1	2
Simeulue	4	3	4	2	1	2	2	1	1	5	4	38	17	20	20	10	2	1	0	3	3
Sabang	71	22	16	5	2	3	3	1	1	3	1	3	3	4	7	15	3	2	5	0	2
Medan	8	9	16	14	9	17	41	30	56	41	76	16	48	11	10	8	11	8	19	6	0

Garis keinginan (desire line) menggambarkan besarnya pergerakan antar zona di wilayah kajian. Garis keinginan (desire line) merupakan bentuk secara grafis dari matriks

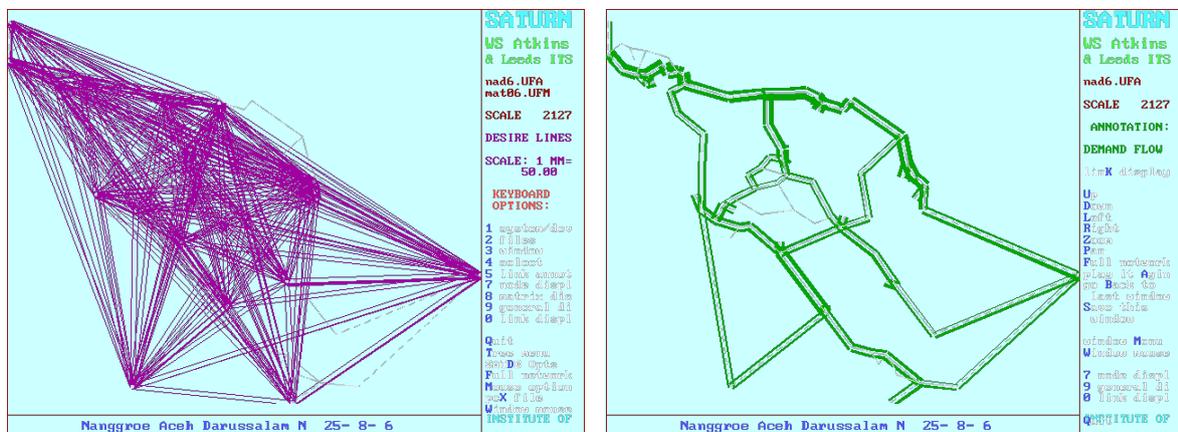
asal tujuan (MAT). Nama ini diberikan karena pola pergerakan selain mempunyai dimensi jumlah pergerakan, juga mempunyai dimensi ruang (spasial) yang lebih mudah digambarkan secara grafis. Dari matriks asal tujuan (MAT) dapat diketahui secara tepat arus pergerakan antar zona tetapi tidak diketahui gambaran arahan atau orientasi pergerakan tersebut. Hal ini dapat diatasi dengan bantuan garis keinginan (desire line) yang menunjukkan gambaran pergerakan yang terjadi, meskipun ada juga kelemahannya berupa tidak tepatnya informasi arus pergerakan (besar arus pergerakan dinyatakan dengan tebal garis keinginan). Garis keinginan (desire line) di wilayah kajian disajikan pada Gambar 2 dan Gambar 3.



(a)

(b)

Gambar 4.1 Desire Line (a) dan Demand Flow (b) Pergerakan Barang Tahun 2004



(a)

(b)

Gambar2 Desire Line (a) dan Demand Flow (b) Pergerakan Barang Tahun 2006

Diskusi

Dengan menggunakan data sekunder dan diperoleh model pergerakan barang yang telah dianalisis berdasarkan data tahun 2001 di provinsi NAD, maka distribusi pergerakan barang dapat diprediksikan untuk tahun 2004 (sebelum terjadi tsunami), dan tahun 2006 (setahun setelah terjadi tsunami) serta tahun 2010 (setelah masa rekonstruksi). Model bangkitan dan tarikan dengan variabel bebas PDRB, jumlah penduduk, dan jumlah kendaraan yang mempunyai korelasi yang signifikan.

Terputusnya jaringan jalan pada lintas Banda Aceh – Meulaboh menyebabkan pergerakan dari zona-zona bagian Barat dan Selatan NAD beralih melalui lintas tengah. hal ini menyebabkan fungsi hambatan juga berubah. Perubahan fungsi hambatan ini menghasilkan MAT yang berbeda antara sebelum tsunami, pasca tsunami.

Pergerakan barang untuk kabupaten Aceh Jaya dan sebagian kabupaten Aceh Barat pasca tsunami hanya dapat dilayani dengan angkutan laut. Pengoperasian jalur laut untuk kedua daerah tersebut karena jalan utama dari Banda Aceh rusak total dan sama sekali tidak ada pergerakan melalui jalan raya. Hal ini dapat dilihat pada demand flow tahun 2006. Untuk pergerakan barang dari dan ke Aceh Jaya hanya dapat dilakukan melalui laut baik dari arah Banda Aceh dan Aceh Besar maupun dari arah Medan dan Tapak Tuan (Aceh Selatan). Pergerakan dari Aceh Selatan, Aceh Barat Daya, Nagan Raya, dan Aceh Barat dengan tujuan Banda Aceh, Aceh Besar, Pidie dan sebaliknya memilih melalui lintas Meulaboh-Tutut-Geumpang-Beureunun, sedangkan untuk tujuan Aceh Utara, Bireuen, Bener Meriah, dan Aceh Tengah dan sebaliknya memilih lintas Sp. Peut-Jeuram-Beutong Ateuh-Takengon. Kedua lintasan yang disebutkan ini sebelum tsunami hampir tidak pernah dilalui akibat situasi daerah yang kurang kondusif dan juga keadaan jalan yang belum sepenuhnya tertangani. Sementara untuk tujuan Aceh Timur, Aceh Tamiang, Kota Langsa, Aceh Tenggara, dan Gayo Lues dan sebaliknya, pergerakan cenderung memutar melalui Sidikalang provinsi Sumatera Utara.

Selama masa tanggap darurat dan rekonstruksi, banyak terjadi pergerakan barang, terutama bahan makanan, bahan bangunan dan peralatan untuk menunjang proses pembangunan kembali daerah yang terkena bencana tsunami. Namun pergerakan barang tersebut bersifat eksternal, terutama dari seluruh daerah di luar Aceh, bahkan dari luar negeri. Pergerakan barang saat itu dilakukan tidak hanya melalui darat, tapi juga melalui laut dan udara, yang dalam tulisan ini tidak dibahas.

Dari total bangkitan dan tarikan terlihat bahwa zona eksternal (Medan, Sumut) sangat dominan dalam pergerakan barang di provinsi Nanggroe Aceh Darussalam, hal ini juga terlihat dari garis keinginan (desire line) pada gambar 4.1 dan gambar 4.2 di atas. Khusus untuk transportasi barang pada sebagian lintas pantai timur (dari Bireuen – Lhokseumawe–Langsa–Medan) yang merupakan lintas paling padat saat sebelum tsunami (kawasan industri), akan ada alternatif baru dengan menggunakan jalan rel (kereta api), jika rencana pembangunan jalan rel terealisasi sesuai cetak biru R3WANS. Sementara untuk pergerakan dari/ke kabupaten pedalaman propinsis NAD, seperti Aceh Tengah (termasuk kabupaten Bener Meriah), Gayo Lues dan Aceh Tenggara masih memiliki jumlah pergerakan yang relatif rendah akibat kurangnya baiknya jaringan jalan dan keadaan topografi yang berbukit, walaupun potensi daerah cukup besar. Khusus untuk pergerakan barang dari Gayo Lues dan Aceh Tenggara masih dominan menggunakan lintas tengah menuju perbatasan Sumut.

Jika semua jaringan jalan lintas Tengah yang menghubungkan antara pantai Timur dan pantai Barat dalam kondisi baik, maka biaya transportasi dapat dikurangi melalui pengurangan jarak tempuh dan waktu tempuh. Untuk itu pemerintah bersama masyarakat provinsi NAD perlu mempertimbangkan untuk melakukan peningkatan ruas-ruas jalan alternatif yang selama ini kurang mendapat perhatian.

Dari hasil analisis ternyata jalan alternatif sangat berperan dalam distribusi barang khususnya pasca tsunami dan masa rekonstruksi, hal ini dapat dilihat dari demand flow antara tahun 2004 (sebelum tsunami) dan tahun 2006 (setahun pasca tsunami) seperti terlihat pada gambar 4.1 b dan 4.2 b di atas.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Dari hasil analisis dapat ditarik kesimpulan antara lain:

- (1) Peran jalan alternatif sangat besar terhadap pergerakan secara umum dan pergerakan barang khususnya pasca tsunami dan masa rekonstruksi, terutama lintas Beureunen – Geumpang – Tutut – Meulaboh dan Sp. Peut – Jeuram – Beutong Ateuh – Takengon – Bireuen.
- (2) Lintasan antar kabupaten/kota di lintas Timur propinsi NAD mempunyai volume pergerakan barang yang besar dibandingkan lintas barat selatan dan lintas tengah, karena jumlah penduduk dan PDRB relatif lebih tinggi dan kondisi jalan yang relatif lebih baik, serta orientasi pergerakan menuju Medan dan sebaliknya.
- (3) Direkomendasikan agar jalan alternatif ini ditingkatkan baik fungsinya maupun kondisi fisiknya, sehingga para pengguna jalan dapat memilih rute yang terpendek dengan biaya yang relatif kecil agar harga barang dapat ditekan.
- (4) Direkomendasikan hasil analisis ini perlu diuji lagi dengan MAT hasil survey di lapangan pasca tsunami dan pasca rekonstruksi, dimana tataguna lahan, kondisi keamanan, dan prasarana dan sarana untuk propinsi NAD telah berubah sesuai dengan masa rekonstruksi Aceh dan Nias.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade Sjafruddin, dkk. (1998), *Pemodelan Kebutuhan Transportasi Barang Regional di Pulau Jawa*, Laporan Penelitian Hibah Bersaing V Tahun 1997/1998, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITB.
- Anonymous, (2005) *Rencana Induk Rehabilitasi dan Rekonstruksi Wilayah Aceh dan Nias, Sumatera Utara, Buku III: Rencana Bidang Infrastruktur dan Perumahan*, Bappenas RI.
- Anonymous, (2003) *Transport Sector Assessment for the Province of Nanggroe Aceh Darussalam (NAD), Indonesia*, CPPS Unsyiah, Report to ADB and World Bank.
- Anonymous, (2003) *Kaji Ulang Sistem Jaringan Jalan Regional Propinsi NAD*, Dinas Prasarana Wilayah Propinsi NAD.
- Anonymous, (2003), *Penghitungan Biaya Operasi Kendaraan*, Institut Teknologi Bandung.
- Anonymous, (2005), *Studi Kelayakan Jalan Lintas Tengah, Antara Barat-Timur Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam*, BRR dan Bappeda Prov. NAD.
- Anonymous, (2006), *Studi Kelayakan Jalan Lintas Timur, Lintas Barat-Selatan, dan Lintas Tengah Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam*, BRR dan Bappeda Prov. NAD.
- Isya, M. dan Sofyan, M.S., (2005), *Model Bangkitan/Tarikan dan Distribusi Pergerakan di Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam*, Jurnal Teknik Sipil, FT Unsyiah, Vol.3 No.2 Januari 2005, hal. 63-70.
- Kanafani, A. (1983). *Transportation Demand Analysis*. McGraw-Hill, New York
- Sofyan, M.S., dan Tamin, O.Z. (2005), *Estimasi dan Analisis Pergerakan Barang Pasca Tsunami*, Prosiding Simposium VIII FSTPT, Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Tamin, O.Z., (2000), *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi*, ITB, Bandung.
- Tamin, O.Z., (2003), *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi, Contoh Soal dan Aplikasi*, ITB, Bandung.