

ANALISIS DAMPAK LALU LINTAS KAWASAN INDUSTRI

Studi Kasus PT Banten Energy International, Kecamatan Kramatwatu Kabupaten Serang

Mutharuddin

Peneliti Bidang Transportasi Darat
Badan Litbang Perhubungan
Jl. Medan Merdeka Timur No.5 Jakarta 10110
email : mutharuddingayo@yahoo.co.id

Haris Muhammadun

Asosiasi Ahli dan Praktisi Transportasi Indonesia
email : wahanatranutama@yahoo.com

ABSTRAK

Kajian analisis dampak lalu lintas, adalah pekerjaan penting yang harus dilakukan sebelum kawasan industri dibangun. Data dalam kajian ini diperoleh melalui survai lalu lintas, kemudian dilakukan analisis tarikan dan bangkitan lalu lintas, sebaran pergerakan dan dilakukan simulasi kinerja lalu lintas tanpa dan dengan pengembangan, rekomendasi implementasi rencana dan dampak manajemen, tanggung jawab pemerintah dan pengembang atau penanganan pembangunan dan pemantauan dampak dan rencana evaluasi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode MKJI (1997). Dalam pelaksanaan pemodelan, dilakukan beberapa skenario bahwa kondisi yang ada sebelum operasi, selama konstruksi, operasi dan setelah 5 tahun operasi. Berdasarkan kondisi, manajemen lalu lintas dan rekayasa yang akan direncanakan. Pemodelan dilakukan pada ruas Jl.Raya Tonjong arah ke Bojanegara dan arah ke Kramatwatu serta ruas Jl. Frontage Tol arah ke Tol Cilegon Timur dan arah ke PT.BEI, dilakukan beberapa skenario bahwa kondisi yang ada sebelum operasi, selama konstruksi, operasi dan setelah 5 tahun operasi. Berdasarkan kondisi, manajemen lalu lintas dan rekayasa yang akan direncanakan, dari hasil peramalan dan analisis diperoleh hasil bahwa pada tahun 2014 kondisi lalulintas pada kondisi pelayanan rata-rata B di semua arah, namun pada tahun 2019 terdapat 2 ruas jalan dengan tingkat pelayanan F dan satu arah dengan pelayanan E, sedang pada tahun 2024 ada 4 ruas jalan dengan tingkat pelayanan F.

Kata kunci: lalu lintas, pemodelan, analisis, dampak

ABSTRACT

Traffic impact analysis study, it is important work to be done before the industrial area was built. The data in this study is obtained through a survey of traffic, then pull analysis and traffic generation, distribution and movement of traffic simulation performance without and with the development, recommendation and implementation of impact management plan, the responsibility of government and the developer or builder handling and monitoring of impacts and evaluation plans. The method used in this study is the method MKJI (1997). In the implementation of modeling, done a few scenarios that existing condition before operation, during construction, after operation and 5 years after operation. Base on that conditions, traffic management and engineering to be planed. Modeling performed on sections Jl.Raya Tonjong directions to Bojanegara and directions to Kramatwatu and segment Jl. Toll highway frontage directions to East Cilegon and directions to PT.BEI, do some scenario that the conditions that existed before surgery, during the construction, operation and after 5 years of operation. Based on the conditions, traffic management and engineering that will be planned, forecasting and analysis of the results obtained the result that by 2014 traffic conditions on the average service conditions in all directions, but in 2019 there were 2 roads with a level of service F and one direction with E services, while in 2024 there are 4 roads with a level of service F.

Keywords : traffic, modelling, analysis, impact

PENDAHULUAN

Kabupaten Serang salah satu kabupaten di wilayah Provinsi Banten, secara geografis terletak pada

koordinat 50 50' - 60 21' Lintang Selatan dan 1050 0' - 1060 22' Bujur Timur. Jarak terpanjang menurut garis lurus dari utara ke selatan adalah sekitar 60

km dan jarak terpanjang dari barat ke timur sekitar 90 km, dengan luas wilayah 1.467,35 km². Secara fisik, Kabupaten Serang merupakan daerah yang sangat potensial dan amat diuntungkan. Posisi geografis dalam aksesibilitas keluar wilayah Kabupaten Serang cukup strategis, karena dilalui oleh Jalan Tol Jakarta – Merak yang merupakan akses utama menuju Sumatera melalui Pelabuhan Penyeberangan Merak, dan sebagai daerah penyangga (*hinterland*) Ibukota Negara, mengingat jaraknya jika diukur melalui jalan Tol Jakarta – Merak hanya 70 Km. Kekuatan posisi seperti itulah yang mendorong investasi di Kabupaten Serang terus bergerak ke arah yang positif dari tahun ke tahun. Hal ini membuktikan bahwa iklim investasi di Kabupaten Serang sangat kondusif, sehingga menarik minat investor untuk melakukan kegiatan usahanya di wilayah Kabupaten Serang. PT Banten Energy International, adalah salah satu investor yang akan mengembangkan kawasan industri di Desa Pamengkang, Kecamatan Kramatwatu, Kabupaten Serang, dengan total luasan yang dimohon sebesar 8.680.000 m² (868 ha).

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 22 tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, pasal 99, menyatakan bahwa setiap rencana pembangunan pusat kegiatan, permukiman, dan infrastruktur yang akan menimbulkan gangguan keamanan, keselamatan, ketertiban, dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan wajib dilakukan analisis dampak lalu lintas. Analisis dampak lalu lintas tersebut, sekurang-kurangnya harus memuat analisis bangkitan dan tarikan lalu lintas dan angkutan jalan, simulasi kinerja lalu lintas tanpa dan dengan adanya pengembangan, rekomendasi dan rencana implementasi penanganan dampak, tanggung jawab pemerintah dan pengembang atau pembangun dalam penanganan dampak dan rencana pemantauan dan evaluasi.

Tujuan utama dengan dilakukakannya kegiatan dimaksud adalah salah satunya untuk menghindarkan diri dari kemacetan lalu lintas akibat dampak kegiatan kawasan industri yang dikembangkan. Karena jika kemacetan sudah terjadi, maka berbagai kerugian tidak saja dirasakan oleh masyarakat pada umumnya, tetapi juga pengelola kawasan yang melakukan investasi menjadi terganggu secara operasional maupun distribusinya. Dampak negatif dari sisi pengguna (*user*) salah satunya adalah kerugian waktu karena kecepatan perjalanan rendah, sehingga menyebabkan biaya perjalanan tinggi. Dampak lainnya yang ditimbulkan akibat kemacetan lalu lintas adalah pemborosan energi (konsumsi

bahan bakar minyak), karena pada kecepatan rendah konsumsi bahan bakar lebih tinggi, pada akhirnya biaya operasi kendaraan akan semakin tinggi pula. Masih dari sisi pengguna, kemacetan lalu lintas juga dapat menimbulkan keausan kendaraan lebih tinggi, karena kendaraan dalam keadaan hidup lebih lama untuk jarak yang pendek akan menyebabkan radiator tidak berfungsi dan penggunaan rem lebih tinggi. Dari sisi lingkungan, kemacetan lalu lintas dapat meningkatkan polusi udara karena pada kecepatan rendah konsumsi energi lebih tinggi dan mesin tidak beroperasi pada kondisi yang optimal. Dari sisi kesehatan, kemacetan lalu lintas dapat menyebabkan stress bagi pengguna (*user*), karena berada pada kondisi kejiwaan yang tertekan.

Kajian Analisis Dampak Lalu Lintas terhadap pembangunan Kawasan Industri oleh PT Banten Energy International tersebut dimaksudkan untuk mengetahui dampak lalu lintas yang ditimbulkan akibat kegiatan operasional kawasan industri apabila terbangun terhadap jaringan jalan yang ada di sekitarnya, sehingga dampak tersebut akan dapat diantisipasi dengan melakukan manajemen dan rekayasa lalu lintas yang dibutuhkan, guna menjamin keselamatan, kelancaran dan ketertiban lalu lintas disekitar lokasi.

TINJAUAN PUSTAKA

Tri Cahyono, Dosen Fakultas Teknik UI (Keterkaitan Antara Sistem Transportasi dan Pengembangan lahan, 2009 <http://gatotwardhanablogger.blogspot.com/2009/09/analisis-dampak-lalu-lintas.html>). Sistem transportasi dan pengembangan lahan (*land development*) saling kait mengkait. Di dalam sistem transportasi, tujuan dari perencanaan adalah menyediakan fasilitas untuk pergerakan penumpang dan barang dari satu tempat ke tempat lain atau dari berbagai pemanfaatan lahan. Sedangkan di sisi pengembangan lahan, tujuan dari perencanaan adalah untuk tercapainya fungsi bangunan dan harus menguntungkan. Acapkali kedua tujuan tersebut menimbulkan konflik. Hal inilah yang menjadi asumsi mendasar dari analisis dampak lalu lintas untuk menjembatani kedua tujuan di atas, atau dengan kata lain: Proses perencanaan transportasi dan pengembangan lahan mengikat satu sama lainnya. Pengembangan lahan tidak akan terjadi tanpa sistem transportasi, sedangkan sistem transportasi tidak mungkin disediakan apabila tidak melayani kepentingan ekonomi atau aktivitas pembangunan.

Hubungan ini memperlihatkan bahwa setiap upaya peningkatan fasilitas transportasi akan berdampak terhadap perubahan tataguna lahan apabila tidak ada upaya pengendalian. Pengendalian ini sangat penting agar upaya peningkatan fasilitas transportasi dapat bermanfaat dan berdayaguna seoptimal mungkin. Aksesibilitas memegang peran penting bagi para pengembang lahan. Acapkali justru para pengembang lahan yang menciptakan aksesibilitas ke lokasi yang dikembangkan agar kepentingan investasi dapat terwujud. Pembatasan yang kaku terhadap perubahan tataguna lahan akan sulit dilakukan mengingat sifat manusia dan kota yang dinamis. Untuk ini suatu keseimbangan antara perubahan tataguna lahan dan fasilitas transportasi perlu dilakukan.

Retty Florry Tulung, 2012 *Analisis Dampak Lalu Lintas Pengembangan Kawasan Pemukiman Gading Nias Residences Dan Grand Emerald Apartment Jakarta*, Penelitian ini ditekankan pada analisis dampak lalu lintas yang diakibatkan oleh pengembangan kawasan pemukiman *Gading Nias Residences* dan *Grand Emerald Apartment*. Kawasan ini menimbulkan bangkitan perjalanan yang berpengaruh pada kinerja ruas jalan dan simpang sekitar kawasan. Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data menunjukkan adanya bangkitan perjalanan mempengaruhi kinerja ruas jalan dan simpang di sekitar kawasan pemukiman. Penanganan dampak yang dilakukan untuk ruas jalan adalah dengan pengurangan hambatan samping dan pelebaran jalan. Untuk penanganan simpang yang dilakukan adalah pengaturan pergerakan arus lalu lintas, pengaturan kembali waktu lalu lintas dan pelebaran simpang.

METODOLOGI

Dalam mengembangkan metode analisis pada pelaksanaan kajian ini, tidak terlepas dari maksud dan tujuan dilaksanakannya studi tersebut. Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan bahwa kajian ini dimaksudkan untuk mengetahui dampak lalu lintas yang ditimbulkan akibat kegiatan operasional kawasan industri apabila terbangun terhadap jaringan jalan yang ada di sekitarnya, sehingga dampak tersebut akan dapat diantisipasi dengan melakukan manajemen dan rekayasa lalu lintas yang dibutuhkan, guna menjamin keselamatan, kelancaran dan ketertiban lalu lintas disekitar lokasi.

Tahapan Pengumpulan Data

Pengumpulan data primer dilakukan dengan melaksanakan survai perhitungan terhadap lalu

lintas pada ruas jalan yang akan terkena dampak dengan pembangunan Kawasan Industri tersebut. Survai ini dilakukan untuk mengetahui karaktersitik lalu lintas yang ada di ruas jalan tersebut sehingga dapat diketahui volume lalu lintas pada saat jam puncak. Survai perhitungan lalu lintas dilaksanakan selama 16 jam dari jam 06.00 – 22.00 WIB, karena pada rentang waktu tersebut aktivitas masyarakat berlangsung. Data yang diperoleh adalah volume lalu lintas pada jam puncak (VJP). Selain survai lalu lintas tersebut, diperlukan pula survai inventarisasi jalan dan fasilitasnya. Data yang diperoleh adalah data profil jalan, yang sangat diperlukan dalam menghitung kapasitas jalan tersebut. Pengumpulan data sekunder adalah pengumpulan data yang dilakukan dengan melakukan tinjauan terhadap dokumen-dokumen perencanaan terkait dengan tata guna lahan sekarang dan masa yang akan datang serta prosedur analisis kondisi sekarang dan masa datang daerah pengembangan.

Tahapan Analisis

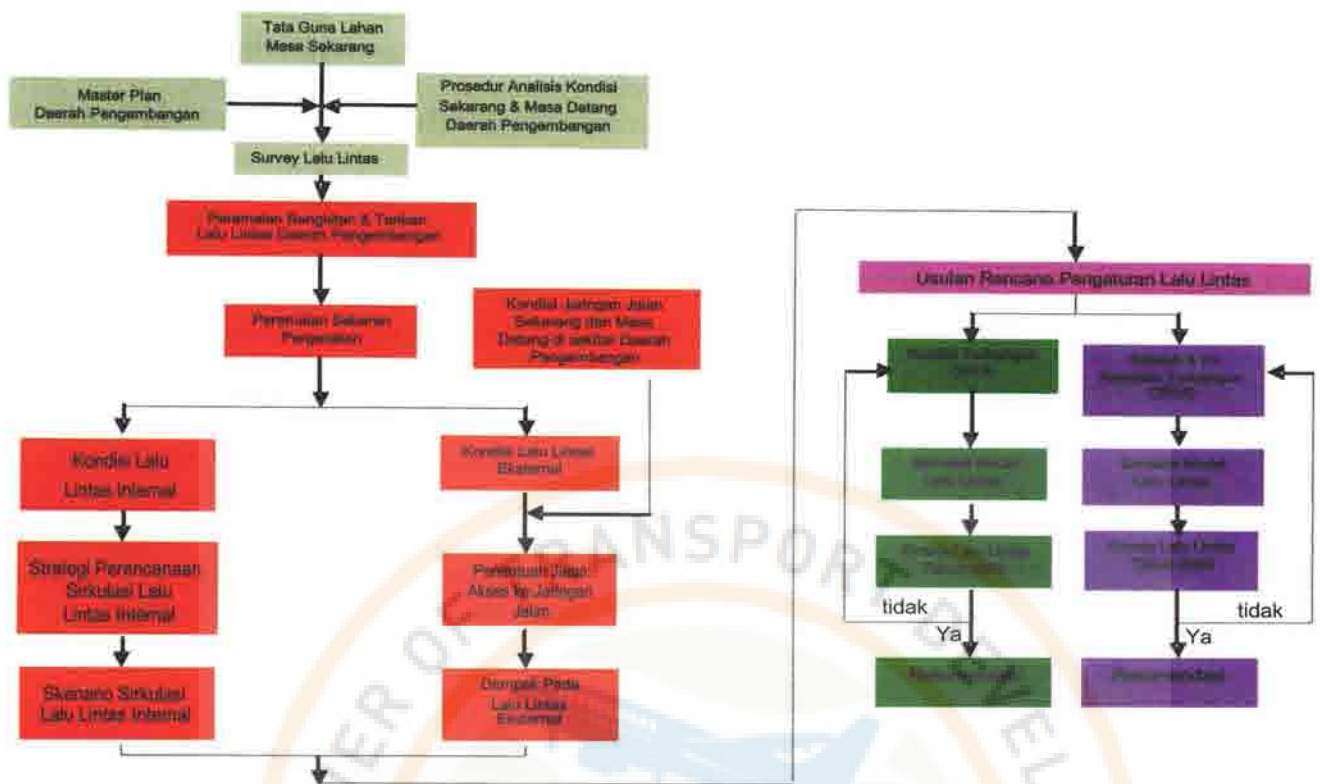
Analisis yang dilakukan diawali dengan melakukan peramalan bangkitan dan tarikan perjalanan pada daerah pengembangan, selanjutnya diteruskan dengan menghitung prediksi sebaran pergerakan. Distribusi pergerakan tersebut, tentunya akan mengarah pada kawasan internal sampai dengan eksternal kawasan, sehingga dilakukan pendalaman analisis pada kawasan internal maupun eksternal. Pada kawasan internal dititikberatkan pada strategi perencanaan sirkulasi lalu lintas internal melalui skenario sirkulasi lalu lintas internal yang dianggap paling baik. Pada kawasan eksternal, dititikberatkan pada penentuan jalan akses ke jaringan jalan dan dampak terhadap lalu lintas eksternal.

Tahapan Usulan Rencana Pengaturan Lalu Lintas

Tahapan ini merupakan langkah lanjut dari perbaikan-perbaikan yang harus dilakukan untuk memenuhi standar minimal kinerja lalu lintas yang dipersyaratkan berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku. Oleh karenanya perlu dilakukan pengembangan skenario dan alternatif dalam menangani permasalahan dimaksud, melalui usulan rencana pengaturan lalu lintas. Skenario yang dikembangkan biasanya terbagi atas 4 (empat) hal, yaitu tahun dasar (eksisting), tahun konstruksi, tahun terbangun dan 5 tahun setelah terbangun. Seluruh kinerja lalu lintas pada masing-masing skenario tersebut dilakukan simulasi model sehingga dapat diperbandingkan kinerja lalu lintas per skenario.

Tahapan Rekomendasi Teknis

Rekomendasi teknis ditetapkan setelah melakukan



Gambar 1. Metodologi Analisis Dampak Lalu Lintas Pembangunan Kawasan Industri PT Banten Energy International

evaluasi terhadap kinerja lalu lintas dari setiap skenario dan alternatif yang telah dimodelkan. Skenario dan alternatif yang menghasilkan kinerja lalu lintas paling baik itulah yang akan ditetapkan sebagai rekomendasi teknis penanganan dampak lalu lintas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rencana lokasi pembangunan Kawasan Industri PT Banten Energy International tersebut berada di Desa Pamengkang Kecamatan Kramatwatu Kabupaten Serang. Keseluruhan rencana Kawasan Industri PT Banten Energy International direncanakan dalam areal seluas + 8.680.000 m² atau + 868 ha. Sebagaimana diketahui, berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 24 tahun 2009, pengertian Kawasan Industri adalah kawasan tempat pemusatan kegiatan industri yang dilengkapi dengan sarana dan prasarana penunjang yang dikembangkan dan dikelola oleh Perusahaan Kawasan Industri yang telah memiliki Izin Usaha kawasan industri.

Oleh karenanya, konsep pengembangan dalam kawasan tersebut dapat berupa perkantoran, gudang, industri manufakturing dan fabrikasi, serta

sarana dan prasarana penunjang lainnya. Sarana dan prasarana yang dimaksud di atas meliputi jalan, pengolahan air bersih dan air kotor terpadu, komersial, perumahan, jaringan listrik, jaringan telekomunikasi, jaringan gas dan sebagainya, sehingga pabrik (disebut dengan perusahaan industri) yang masuk ke kawasan industri akan mendapatkan sarana/prasarana ini. Pembangunan dan pengembangan kawasan industri bertujuan untuk mengendalikan pemanfaatan ruang.

Di kawasan industri diatur pemanfaatan ruang maksimal 70% untuk lahan industri dan minimal 30% untuk fasos/fasum/hijau. Sedangkan lahan yang dimanfaatkan oleh perusahaan industri diatur 60% untuk bangunan dan 40% lahan terbuka/hijau. Dengan demikian kawasan industri bertujuan juga meningkatkan upaya pembangunan industri yang berwawasan lingkungan. Selain sarana dan prasarana kawasan industri sebagaimana telah dijelaskan diatas, maka untuk memberikan nilai tambah kepada para investor yang menggunakan layanan kawasan industri, maka kawasan industri juga dilengkapi dengan berbagai fasilitas pendukung untuk menunjang kegiatan di kawasan industri, diantaranya adalah perumahan untuk pekerja pabrik, hotel, pusat perbelanjaan, pemadam

kebakaran, kantor pos, poliklinik 24 jam, telepon umum, kantor polisi, *sport center* dan fasilitas penunjang lainnya.

Kawasan Industri PT Banten Energy International di Kecamatan Kramatwatu Kabupaten Serang tersebut, berada di Jl. Raya Tonjong, dengan status jalan propinsi dan berfungsi sebagai jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan, pengertian jalan provinsi merupakan jalan kolektor dalam sistem jaringan jalan primer yang menghubungkan ibukota provinsi dengan ibukota kabupaten/kota, atau antar ibukota kabupaten/kota dan jalan strategis provinsi. Sedangkan jalan kolektor merupakan jalan umum yang berfungsi melayani angkutan pengumpul atau pembagi dengan ciri perjalanan jarak sedang, kecepatan rata-rata sedang, dan jumlah jalan masuk dibatasi. Adapun yang dimaksud dengan sistem jaringan jalan primer merupakan sistem jaringan jalan dengan peranan pelayanan distribusi barang dan jasa untuk pengembangan semua wilayah di tingkat nasional, dengan menghubungkan semua simpul jasa distribusi yang berwujud pusat-pusat kegiatan. Lebih lanjut, mengacu pada ketentuan yang berlaku dalam Keputusan Menteri Perhubungan Nomor KM 14 Tahun 2006 tentang Manajemen dan Rekayasa lalu Lintas, *level of service* (LOS) minimal yang dipersyaratkan pada jalan kolektor primer adalah LOS = B. Karakteristik LOS = B, adalah awal dari kondisi lalu lintas stabil, volume lalu lintasnya tidak lebih dari 50% dari kapasitas maksimum.

Selanjutnya, karakteristik yang harus dipertahankan pada ruas jalan yang terkena dampak setelah terbangun Kawasan Industri PT Banten Energy International, sekurang-kurangnya harus mempunyai tingkat pelayanan jalan dan karakteristik operasi menurut ketentuan perundang-undangan dimaksud.

ISSU STRATEGIS

Rencana Pengembangan Jaringan Jalan

Terkait dengan pembangunan Kawasan Industri Banten Energy International di Desa Pamengkang dan Desa Toyomerto, Kecamatan Kramatwatu, Kabupaten Serang, terdapat beberapa isu strategis yang dapat berdampak pada pengembangan kawasan industri dimaksud. Pengembangan jaringan jalan pantai utara, yang terbentang dari Batas Kabupaten Tangerang-Tanara-Pontang-Ciruas-Kasemen (Kota Serang)-Kramatwatu-Bojanegara, akan melalui Jl. Tonjong, yang notabene

merupakan jalan yang akan terkena dampak langsung dengan adanya pembangunan Kawasan Industri PT Banten Energy International. Selain dari rencana pengembangan jaringan jalan Pantura, rencana pengembangan jalan tol Cilegon-Bojanegara, juga menjadi menarik untuk dapat dimanfaatkan sebagai pilihan skematis dalam perencanaan jalur distribusi dari Kawasan Industri PT Banten Energy International. Jika kedua jaringan jalan tersebut sudah terbangun, maka jalur distribusi Kawasan Industri PT Banten Energy International akan menjadi lebih baik.

Rencana Pengembangan Jaringan Kereta Api

Terdapat beberapa rencana pengembangan jaringan jalan kereta api yang akan dilaksanakan di wilayah Kabupaten Serang. Rencana-rencana tersebut antara lain adalah sebagai berikut :

- a. Rencana pembangunan "*double track*" jalur kereta api Jakarta-Merak ;
- b. Rencana pembangunan jalur rel kereta api Serang-Cikande-Serpong ;
- c. Rencana pengembangan jalur rel kereta api Cilegon-Bojanegara ;
- d. Rencana pengembangan jalur rel kereta api Cilegon-Anyer-Labuhan.

Dari ke-4 rencana pengembangan jaringan Kereta Api yang akan dapat mempengaruhi keberadaan Kawasan Industri PT Banten Energy International tersebut adalah Rencana pembangunan "*double track*" jalur kereta api Jakarta-Merak, karena terdapat Stasiun KA Tonjong, yang lokasinya dekat sekali dengan kawasan Industri PT Banten Energy International. Dengan adanya "*double track*" jalur kereta api Jakarta-Merak, maka akan sangat memungkinkan bagi kawasan industri tersebut untuk dapat memanfaatkan moda kereta api sebagai jalur distribusi bahan baku maupun hasil produksi, serta para pelaku kegiatan yang ada di Kawasan Industri PT Banten Energy International. Oleh karenanya, konektivitas antara jalur kereta api dengan Kawasan Industri PT Banten Energy International, harus terhubung dengan baik dalam satu kesatuan rencana sistem jaringan prasarana Kawasan Industri PT Banten Energy International.

Rencana Pengembangan Pelabuhan

Terdapat isu strategis terkait dengan rencana pengembangan pelabuhan yang ada di wilayah Kabupaten Serang. Dalam skala nasional, rencana Pelabuhan Utama International Bojanegara,

merupakan salah satu isu penting dalam wilayah Kabupaten Serang. Keberadaan Pelabuhan Bojanegara tersebut akan dapat menjadi pilihan bagi kawasan industri yang berlokasi di wilayah Kabupaten Serang untuk dapat memanfaatkan rencana pengembangan pelabuhan tersebut. Adapun rencana pengembangan pelabuhan yang lainnya antara lain adalah rencana pengembangan pelabuhan "feeder" Anyer. Selain dari rencana pengembangan pelabuhan laut, rencana pengembangan dermaga penyeberangan juga akan dilakukan di wilayah Kabupaten Serang, mengingat terdapat beberapa wilayah kepulauan di utara Pulau Jawa yang merupakan bagian dari wilayah administratif Kabupaten Serang. Rencana pengembangan dermaga penyeberangan dimaksud, antara lain adalah sebagai berikut :

- a. Rencana pembangunan Dermaga Penyeberangan Grenyang di Bojanegara ;
- b. Rencana pembangunan Dermaga Penyeberangan Pulau Tunda ;
- c. Rencana pembangunan Dermaga Penyeberangan Pulau Panjang;
- d. Rencana pembangunan Dermaga Penyeberangan Lontar di Tirtayasa ;

Kemungkinan para pelaku aktivitas di Kawasan Industri PT Banten Energy International akan dapat memanfaatkan Rencana Pelabuhan Utama International Bojanegara dan Rencana Dermaga Penyeberangan Grenyang di Bojanegara. Namun demikian, pada lokasi pengembangan Kawasan Industri PT Banten Energy International 1, berbatasan langsung dengan Laut Jawa, maka disarankan PT Banten Energy International untuk dapat membangun Pelabuhan/Dermaga Untuk Kepentingan Sendiri (DUKS) yang akan dapat menopang sebagian besar distribusi yang ada di Kawasan Industri PT Banten Energy International.

PEMODELAN LALU LINTAS

1. Pengembangan Skenario Analisis

Dalam pelaksanaan analisis pemodelan lalu lintas dilakukan pengembangan skenario pemodelan dalam rangka memudahkan pemahaman jangka waktu pelaksanaan analisis pemodelan lalu lintas. Pengembangan skenario pemodelan tersebut terbagi dalam bentuk tahapan-tahapan dalam jangka waktu tertentu sesuai dengan tahapan pengembangan Kawasan Industri PT Banten Energy International. Tahapan pengembangan pemodelan tersebut terbagi dalam 4 (empat) tahapan skenario pengembangan,

yang terbagi atas kondisi sebelum dan sesudah pengoperasian Kawasan Industri PT Banten Energy International. Penjelasan tentang skenario pengembangan analisis dampak lalu lintas yang akan disusun, secara lengkap dapat dijelaskan sebagai berikut :

- a. Skenario I, adalah tahapan awal pengembangan pemodelan. Analisis pada skenario ini merupakan analisis model kondisi existing tahun 2013. Kondisinya benar-benar *real time* saat ini sebelum pembangunan Kawasan Industri PT Banten Energy International dilakukan (*before*).
- b. Skenario II, adalah tahapan kedua dalam pengembangan skenario pemodelan. Analisis pada skenario ini adalah kondisi pada tahun 2014 dimana Kawasan Industri PT Banten Energy International sedang dalam proses pembangunan (*konstruksi*). Proses pembangunan sampai dengan selesai diasumsikan selama 5 tahun, sehingga pada tahun 2019, seluruh pengembangan Kawasan Industri PT Banten Energy International telah selesai.
- c. Skenario III, adalah tahapan ketiga dalam pengembangan skenario pemodelan. Analisis pada skenario ini adalah kondisi pada tahun 2019, dimana seluruh Kawasan Industri PT Banten Energy International telah selesai dikembangkan (*after*).
- d. Skenario IV, adalah tahapan ketiga dalam pengembangan skenario pemodelan. Analisis ini dilakukan dalam *time horizon* 5 tahun setelah Kawasan Industri PT Banten Energy International dioperasikan, yakni tahun 2025.

Dengan panduan kerangka analisis dampak lalu lintas sebagaimana dijelaskan tersebut, tahapan-tahapan kinerja lalu lintas pada tiap-tiap skenario dapat teridentifikasi, sehingga permasalahan kinerja lalu lintas akan dapat ditemukan alternatif tentang penanganan dampak lalu lintas yang akan ditetapkan. *Out put* dari pemodelan lalu lintas perskenario tersebut itulah yang dijadikan dasar untuk melakukan identifikasi permasalahan lalu lintas yang terjadi. Kinerja ruas dilakukan dengan mengkaji tingkat aksesibilitas ruas jalan menggunakan data kapasitas ruas jalan dan volume lalu lintas untuk mengidentifikasi tingkat aksesibilitas ruas jalan dengan parameter V/C ratio dan kecepatan rata-rata ruas jalan sebagai dasar penilaian tingkat pelayanan (*Level of service/LoS*) ruas jalan. Setelah identifikasi masalah dilakukan maka selanjutnya dilakukan tindakan manajemen dan rekayasa lalu lintas pada lokasi-lokasi dimana terdapat permasalahan lalu

lintas tersebut. Berbagai alternatif penanganan dilakukan agar dapat merekomendasikan penanganan permasalahan lalu lintas dengan tepat. Kinerja ruas yang mempunyai kinerja lalu lintas terbaik itulah yang akan dijadikan dasar untuk memilih alternatif penanganan manajemen dan rekayasa lalu lintas.

2. Skenario 1, Tahun 2013, Kondisi Existing, Sebelum Terbangun

a. Kapasitas Jalan

Kapasitas jalan adalah kemampuan ruas jalan untuk menampung volume lalu lintas ideal per satuan waktu, dinyatakan dalam kendaraan/jam atau satuan mobil penumpang (smp)/jam. Untuk perhitungan kapasitas jalan di Jl. Raya Tonjong, menggunakan formulasi dari Kapasitas Jalan Indonesia (KAJI), yang dinotasikan sebagai berikut :

$$C = Co \times FCw \times FCsp \times FCsf \times FCcs$$

Dimana :

- C = Kapasitas (smp/jam)
- Co = Kapasitas dasar (smp/jam)
- FCw = Faktor penyesuaian lebar jalan
- FCsp = Faktor penyesuaian pemisah arah (hanya untuk jalan tak terbagi)
- FCsf = Faktor penyesuaian hambatan samping dan bahu jalan/kereb
- FCcs = Faktor penyesuaian ukuran kabupaten

Sebagai bahan masukan dalam analisis kapasitas jalan, berdasarkan survai inventarisasi jalan yang telah dilakukan, kondisi ruas Jl. Raya Tonjong adalah 2/2 UD. Namun demikian untuk lebih dapat memperjelas uraian secara detail tentang profil Jl. Raya Tonjong, sebagai ruas jalan yang akan terkena dampak secara langsung dengan adanya pengoperasian Kawasan Industri PT Banten Energy International tersebut, secara lengkap dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Profil Ruas Jalan Raya Tonjong di Sekitar Rencana Lokasi Kawasan Industri

NO	NAMA ARAH JALAN	LAJUR (m)	BERM (m)	HAMBATAN SAMPING
1	Arah ke Bojanegara	2.75	1.00	Rendah
2	Arah ke Kramatwatu	2.75	1.00	Rendah

Sumber: Hasil Survai, 2013

Sedangkan dari hasil perhitungan kapasitas jalan dengan menggunakan formulasi dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997 diketahui bahwa kapasitas ruas Jl. Raya Tonjong di depan rencana lokasi Kawasan Industri PT Banten Energy International tersebut, secara lengkap dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kapasitas Eksisting Ruas Jalan Raya Tonjong

NO	NAMA ARAH JALAN	Co	Fcw	Fcsp	Fcsf	Fccs	C
1	Arah ke Bojanegara	1450	0.72	1.00	1.00	1.03	1075
2	Arah ke Kramatwatu	1450	0.72	1.00	1.00	1.03	1075

Sumber: Hasil Survai, 2013

b. Volume Lalu Lintas

Survai perhitungan lalu lintas yang telah dilakukan selama 14 jam, dari jam 06.00 – 20.00 WIB, maka lalu lintas harian rata-rata kendaraan yang lewat di Jl. Raya Tonjong untuk arah Bojanegara adalah 1.485 kendaraan atau 683 SMP. Sedangkan volume jam puncak (VJP) berada pada jam 07.00 – 08.00 WIB, sebesar 192 kendaraan atau 79 SMP. Pada Jl. Raya Tonjong untuk arah Kramatwatu adalah 1.290 kendaraan atau 586 SMP. Sedangkan volume jam puncak (VJP) berada pada jam 16.00 – 17.00 WIB, sebesar 162 kendaraan atau 77 SMP.

c. V/C Ratio

Nisbah volume/kapasitas (V/C ratio) adalah perbandingan antara volume lalu lintas dengan kapasitas jalan. Semakin besar nilai V/C ratio maka menunjukkan bahwa semakin padat pula lalu lintas pada suatu ruas jalan tertentu dengan demikian kondisinya semakin buruk, sedangkan semakin kecil nilai V/C ratio, maka secara umum dapat dikatakan bahwa kondisi ruas jalan mempunyai kinerja yang semakin baik. Nilai V/C ratio di Jl. Raya Tonjong depan lokasi Kawasan Industri PT Banten Energy International, dihasilkan dari pembagian volume jam puncak (VJP) dibagi dengan besarnya kapasitas yang telah dihitung sebelumnya.

Tabel 3. V/C Ratio Eksisting Jl. Raya Tonjong, Tahun 2013

NO	NAMA ARAH JALAN	V	C	V/C
1	Arah ke Bojanegara	79	1075	0.073
2	Arah ke Kramatwatu	77	1075	0.072

Sumber: Hasil Survai, 2013

d. Tingkat Pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan (*level of service* = LOS) adalah kemampuan ruas jalan dan/atau persimpangan untuk menampung lalu lintas pada keadaan tertentu. Nilai LOS dinotasikan dalam bentuk huruf dari mulai huruf A – F. Huruf A menunjukkan nilai LOS terbaik, sedangkan huruf F menunjukkan nilai LOS terburuk. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, maka tingkat pelayanan jalan di Jl. Raya Tonjong, saat ini dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. *Level Of Service* Jl. Raya Tonjong, 2013

NO	NAMA ARAH JALAN	V	C	V/C	LOS
1	Arah ke Bojanegara	79	1075	0.073	A
2	Arah ke Kramatwatu	77	1075	0.072	A

Sumber: Hasil Survai, 2013

3. Skenario 2, Tahun 2014, Saat Konstruksi

e. Kapasitas Jalan

Pada saat konstruksi, diasumsikan lebar jalan terkena dampak lalu lintas dengan adanya pembangunan Kawasan Industri PT Banten Energy International masih tidak berubah, artinya kondisinya masih sama dengan pada saat sebelum dilakukannya proyek pembangunan Kawasan Industri PT Banten Energy International. Dengan demikian nilai kapasitas jalan tersebut, sama dengan besaran kapasitas pada skenario 1, yaitu masing-masing arah di Jl. Raya Tonjong adalah sebesar 1.075 smp/jam.

f. Volume Lalu Lintas

Jika diperkirakan biaya bangunan yang harus dikeluarkan adalah Rp. 400.000 per meter, dengan rata-rata upah tenaga kerja per orang adalah sebesar Rp. 80.000,-, dimana untuk tenaga kerja pabrikaan dengan proporsi 45% atau sebesar Rp. 180.000 per meter, sedangkan untuk tenaga kerja *structural* proporsinya sebesar 55% atau Rp. 220.000,- maka, tenaga kerja bangunan yang diperlukan per meternya adalah sebesar 2,75 orang. Dengan jumlah luasan bangunan Kawasan Industri PT Banten Energy International $60\% \times 6.076.000 \text{ m}^2 = 3.645.000$, maka jumlah tenaga kerja yang diperlukan adalah sebesar 10.025.400 orang. Sesuai dengan skenario yang telah ditetapkan, maka pelaksanaan konstruksi yang dibutuhkan untuk membangun Kawasan Industri PT Banten Energy International tersebut adalah 5 tahun (5×365 hari). Oleh karenanya, tenaga kerja yang dibutuhkan per harinya adalah sebesar 5.493 orang per hari. Dengan jumlah tenaga kerja per hari sebesar 5.493 orang tersebut, biasanya membutuhkan supervisi sebanyak 5,0 % dari jumlah tenaga kerja atau sebesar 275 orang.

Sehubungan dengan analisis perhitungan tenaga kerja bangunan tersebut, maka yang terlibat dalam perjalanan pada saat jam puncak pagi maupun sore adalah jenis tenaga kerja pada tingkatan supervisi, sedangkan untuk tenaga kerja pada tingkatan operator (tukang dan asisten) biasanya tinggal di lokasi bangunan dan untuk distribusi material serta tamu atau manajemen project, biasanya beraktivitas diluar jam sibuk pagi dan sore. Dengan demikian maksimal bangkitan dan tarikan lalu lintas akibat proses konstruksi

Kawasan Industri PT Banten Energy International adalah sebesar 275 smp/jam. Lebih lanjut, dapat disampaikan pula bahwa pada kurun waktu 2013 (eksisting) dampai dengan tahun 2014 (saat konstruksi) telah terjadi pula peningkatan volume lalu lintas yang disebabkan oleh pertumbuhan volume lalu lintas. Berdasarkan data empiris, rata-rata pertumbuhan lalu lintas di Kabupaten Serang, adalah sebesar 5,1% per tahun. Volume lalu lintas pada saat jam puncak di ruas jalan Raya Tonjong pada tahun 2014, akan dihitung dengan menggunakan formulasi sebagai berikut.

$$Pt = Po (1 + i)^n$$

Dimana : Pt = VJP pada tahun rencana

Po = VJP pada tahun dasar

i = rata-rata pertumbuhan lalu lintas per tahun

n = tahun rencana-tahun dasar

Dengan menggunakan formulasi tersebut, maka prediksi volume lalu lintas dari pertumbuhan volume lalu lintas dapat dihitung, sebagaimana dijelaskan pada tabel berikut ini.

Tabel 5. Perhitungan VJP 2014 Dengan Faktor Pertumbuhan Rata-Rata Per Tahun

NO	NAMA ARAH JALAN	V-2013	V-2014
1	Arah ke Bojanegara	79	83
2	Arah ke Kramatwatu	77	81

Sumber: Hasil Survai, 2013

Jadi gabungan dari hasil perhitungan pada tabel 5. ditambah dengan tambahan volume lalu lintas pada saat konstruksi tersebut, dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 6. Volume Lalu Lintas Jam Puncak (VJP) Skenario 2, Tahun 2014, Saat Konstruksi

NAMA ARAH JALAN	V-2014 (i)	V-2014 (kons)	V-2014 (Total)
Arah ke Bojanegara	83	275	358
Arah ke Kramatwatu	81	275	356

Sumber: Hasil Survai, 2013

c. V/C Ratio

Nilai V/C ratio Jl. Raya Tonjong, Skenario 2, tahun 2014, pada saat pembangunan Kawasan Industri PT Banten Energy International sedang berlangsung, dapat dihitung dengan melakukan pembagian VJP saat konstruksi sebagaimana dijelaskan pada tabel 6. dengan nilai kapasitas jalan sebagaimana dijelaskan pada tabel 2. Hasil perhitungan tersebut, secara lengkap dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. V/C Ratio Jl. Raya Tonjong Skenario 2, Tahun 2014, Saat Konstruksi

NO	NAMA ARAH JALAN	V	C	V/C
1	Arah ke Bojanegara	358	1075	0.33
2	Arah ke Kramatwatu	356	1075	0.33

Sumber: Hasil Survei, 2013

d. Tingkat Pelayanan Jalan

Sehubungan dengan nilai V/C ratio pada pelaksanaan konstruksi pembangunan Kawasan Industri PT Banten Energy International tersebut meningkat, maka dengan peningkatan tersebut kemungkinan akan dapat mempengaruhi tingkat pelayanan jalan yang ada di Jl. Raya Tonjong. Penjelasan secara lengkap dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. LOS Jl. Raya Tonjong, Skenario 2, Tahun 2014, Saat Konstruksi

NO	NAMA ARAH JALAN	V	C	V/C	LOS
1	Arah ke Bojanegara	358	1075	0.33	B
2	Arah ke Kramatwatu	356	1075	0.33	B

Sumber: Hasil Survei, 2013

4. Skenario 3, Tahun 2019, Setelah Kawasan Industri Terbangun

a. Kapasitas Jalan

Pada saat terbangun, diasumsikan lebar jalan masih tidak berubah, artinya kondisinya masih sama dengan pada saat sebelum dilakukannya proyek pembangunan Kawasan Industri PT Banten Energy International. Dengan demikian nilai kapasitas jalan tersebut, sama dengan besaran kapasitas pada skenario 1 dan 2, yaitu masing-masing arah di Jl. Raya Tonjong adalah sebesar 1.075 smp/jam.

b. Volume Lalu Lintas

Pada kondisi setelah Kawasan Industri PT Banten Energy International beroperasi tahun 2019, sudah terdapat peningkatan volume lalu lintas yang diakibatkan karena tambahan bangkitan dan tarikan lalu lintas oleh kawasan industri tersebut, serta peningkatan lalu lintas akibat pertumbuhan volume lalu lintas per tahun. Perhitungan bangkitan dan tarikan lalu lintas untuk bangunan kawasan industri tersebut, akan menggunakan pendekatan *trip rate* berdasarkan kawasan industri.

Besaran nilai *trip rate* tersebut, mengacu pada standar perencanaan dan pemodelan lalu lintas, *Ofyar Z Tamin, ITB, 2000*. Standar bangkitan dan tarikan lalu lintas untuk kawasan industri dihasilkan dari luasan bangunan kawasan industri berdasarkan *gross floor area (GFA)*. Adapun nilai standar *trip rate*

maksimal untuk bangunan kawasan industri, berdasarkan perencanaan dan pemodelan lalu lintas, *Ofyar Z Tamin, ITB, 2000*, adalah sebesar 0.27 smp/100 m2 GFA untuk lalu lintas keluar dan 0.73 smp/100 m2 GFA untuk lalu lintas masuk. Perhingan bangkitan dan tarikan lalu lintas di kawasan industri tersebut dapat dilakukan dengan perhitungan sebagaimana dapat ditunjukkan pada tabel 9.

Tabel 9. Perhitungan Tingkat Bangkitan Lalu Lintas Kawasan Industri PT Banten Energy International

NO	Uraian	Nilai smp	Satuan
1	Standar <i>trip rate</i> jam puncak perkantoran		
a	Bangkitan (keluar)	0.27	smp/100m2
b	Tarikan (masuk)	0.73	smp/100m2
2	Standar <i>trip rate</i> jam puncak industri		
a	Bangkitan (keluar)	0.27	smp/300m2
b	Tarikan (masuk)	0.73	smp/300m2
3	Konsep pengembangan		
a	Luas Keseluruhan	8,680,000	m2
b	Luas Peruntukan Kawasan Industri (70%)	6,076,000	m2
c	Luas Peruntukan Bangunan (60%)	3,645,600	m2
d	Luas Bangunan Kantor (20%)	729,120	m2
e	Luas Bangunan Industri (80%)	2,916,480	m2
4	Bangkitan dan Tarikan Lalu Lintas Kantor		
a	Bangkitan (keluar)	1,969	smp/jam
b	Tarikan (masuk)	5,323	smp/jam
5	Bangkitan dan Tarikan Lalu Lintas Industri		
a	Bangkitan (keluar)	2,625	smp/jam
b	Tarikan (masuk)	7,097	smp/jam
Jumlah Bangkitan dan Tarikan		4,593	smp/jam
Jumlah Bangkitan dan Tarikan		12,013	smp/jam
Jumlah Bangkitan dan Tarikan		17,013	smp/jam

Sumber: Hasil Survei, 2013

Jadi dengan demikian, jumlah bangkitan dan tarikan lalu lintas pada saat jam puncak, jika Kawasan Industri PT Banten Energy International tersebut telah beroperasi adalah sebesar 17.013 smp/jam, yang terdiri atas lalu lintas keluar sebesar 4.593 smp/jam dan lalu lintas masuk sebesar 12.013 smp/jam. Adapun volume lalu lintas pada saat jam puncak pada tahun 2019, akan dihitung dengan menggunakan formulasi sebagaimana diterapkan pada perhitungan volume lalu lintas pada tahun 2015. Hasil perhitungan lebih lanjut dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Perhitungan VJP Jl. Raya Kramatu Tahun 2019 Dengan Faktor Pertumbuhan Rata-Rata Per Tahun

NO	NAMA ARAH JALAN	V-2013	V-2019
1	Arah ke Bojanegara	79	106
2	Arah ke Kramatwatu	77	104

Sumber: Hasil Survei, 2013

Dengan demikian, volume lalu lintas pada Jl. Raya Tonjong tahun 2019, setelah Kawasan Industri PT Banten Energy International terbangun, secara lengkap dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Volume Lalu Lintas Jam Puncak (VJP) Jl. Raya Tonjong, Skenario Tahun 2019, Setelah Terbangun

NO	NAMA ARAH JALAN	V-2019 (i)	V-2019 (Trip G)	V-2019 (Total)
1	Arah ke Bojanegara	106	6,158	6,264
2	Arah ke Kramatwatu	104	10,854	10,958

Sumber : Hasil Analisis, 2013

c. V/C Ratio

Nilai V/C ratio, Skenario 3, tahun 2019, pada saat pembangunan Kawasan Industri PT Banten Energy International telah selesai dan beroperasi, dapat dihitung dengan melakukan pembagian VJP setelah terbangun sebagaimana dijelaskan pada tabel 13. dengan nilai kapasitas jalan sebagaimana dijelaskan pada tabel 4.

Tabel 12. V/C Ratio Jl. Raya Tonjong Skenario 3, Tahun 2019, Setelah Terbangun

NO	NAMA ARAH JALAN	V	C	V/C
1	Arah ke Bojanegara	6,264	1075	5.83
2	Arah ke Kramatwatu	10,958	1075	10.19

Sumber : Hasil Analisis, 2013

d. Tingkat Pelayanan Jalan

Sehubungan dengan nilai V/C ratio pada setelah Kawasan Industri PT Banten Energy International terbangun tersebut meningkat, maka peningkatan tersebut kemungkinan akan dapat mempengaruhi tingkat pelayanan jalan yang ada di Jl. Raya Tonjong. Untuk dapat menjelaskan lebih lanjut tentang tingkat pelayanan jalan di Jl. Raya Tonjong setelah Kawasan Industri PT Banten Energy International terbangun, tahun 2019 tersebut, secara lengkap dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 13. Level Of Service Jl. Raya Tonjong, Skenario 3, Tahun 2019, Setelah Terbangun

NO	NAMA ARAH JALAN	V	C	V/C	LOS
1	Arah ke Bojanegara	6,264	1075	5.83	F
2	Arah ke Kramatwatu	10,958	1075	10.19	F

Sumber : Hasil Analisis, 2013

Sesuai dengan tabel diatas, maka dapat dilihat bahwa tingkat pelayanan jalan pada Jl. Raya Tonjong, tahun 2019, setelah Kawasan Industri PT Banten Energy International terbangun, berada pada tingkat pelayanan jalan yang kritis, yaitu berada pada LOS = F, untuk kedua arah baik arah ke Bojanegara, maupun arah ke Kramatwatu.

5. Skenario 4, Tahun 2024, 5 Tahun Setelah Kawasan Industri Terbangun

a. Kapasitas Jalan

Pada saat 5 tahun setelah terbangun, diasumsikan lebar jalan masih tidak berubah, artinya kondisinya masih sama dengan pada saat sebelum dilakukannya proyek pembangunan Kawasan Industri PT Banten Energy International. Dengan demikian nilai kapasitas jalan tersebut, sama dengan besaran kapasitas pada skenario 1, 2 dan 3, yaitu masing-masing arah di Jl. Raya Tonjong adalah sebesar 1.075 smp/jam.

b. Volume Lalu Lintas

Dengan melakukan perhitungan yang sama, yaitu dengan menggunakan nilai faktor pertumbuhan rata-rata per tahun sebesar 5,1% maka nilai volume lalu lintas pada saat jam puncak, pada skenario 4, tahun 2024, saat 5 tahun setelah terbangun Kawasan Industri PT Banten Energy International dapat dihitung.

Tabel 14. VJP Jl. Raya Tonjong, Skenario 4, Tahun 2024, 5 Tahun Setelah Terbangun

NO	NAMA ARAH JALAN	V-2019	V-2024
1	Arah ke Bojanegara	6,264	8,033
2	Arah ke Kramatwatu	10,958	14,052

Sumber : Hasil Analisis, 2013

c. V/C Ratio

Nilai V/C ratio, Skenario 4, tahun 2024, pada saat 5 tahun setelah pembangunan Kawasan Industri PT Banten Energy International telah selesai dan beroperasi, dapat dihitung dengan melakukan pembagian VJP saat kawasan industri telah beroperasi sebagaimana dijelaskan pada tabel 14. dengan nilai kapasitas jalan sebagaimana dijelaskan pada tabel 2.

Tabel 15. V/C Jl. Raya Tonjong, Ratio Skenario 4, Tahun 2024, 5 Tahun Setelah Terbangun

NO	NAMA ARAH JALAN	V	C	V/C
1	Arah ke Bojanegara	8,033	1,075	7.47
2	Arah ke Kramatwatu	14,052	1,075	13.07

Sumber : Hasil Analisis, 2013

d. Tingkat Pelayanan Jalan

Dengan adanya peningkatan nilai V/C ratio, pada saat 5 tahun Kawasan Industri PT Banten Energy International tersebut telah beroperasi, maka semakin menurun tingkat pelayanan jalan di Jl. Raya Tonjong, sebagaimana dapat dijelaskan pada tabel 16.

6. Simulasi Penanganan Dampak Lalu Lintas

Berdasarkan issue strategis diatas, maka terdapat 3 issu strategis yang dapat dimanfaatkan untuk

Tabel 16. Level Of Service Skenario 4, Tahun 2024, 5 Tahun Setelah Terbangun

NO	NAMA ARAH JALAN	V	C	V/C	LOS
1	Arah ke Bojanegara	8,033	1,075	7.47	F
2	Arah ke Kramatwatu	14,052	1,075	13.07	F

Sumber : Hasil Analisis, 2013

penanganan kawasan eksternal dengan pendekatan jaringan (*network assesement*) terhadap dampak pengembangan kawasan industri PT Banten Energy International. Issu jalan tol, kereta api dan pelabuhan merupakan isu menarik yang dapat dijadikan skema penanganan dampak eksternal, sebagaimana dijelaskan sebagai berikut :

a. Skema, 100% moda jalan

Pada skema ini, 100% kegiatan di Kawasan Industri PT Banten Energy International tersebut didistribusikan dengan menggunakan moda jalan. Oleh karenanya, seluruh aktivitas distribusi bahan baku produksi dan hasil produksi dilakukan dengan beban jalan yang ada. Jika demikian maka distribusinya pasti akan menggunakan jaringan jalan tol Merak-Jakarta dengan melalui pintu tol Cilegon Timur dan Serang Barat. Kedua rute distribusi tersebut yaitu rute 1, Kawasan Industri PT Banten Energy International-Jl. Raya Tonjong-Jl. Raya Bojanegara-Pintu Tol Cilegon Timur, sedangkan rute 2, Kawasan Industri PT Banten Energy International-Jl. Raya Tonjong-Jl. Raya Tonjong-Jl. Raya Serang Cilegon-Pintu Tol Serang Barat. Namun demikian kecenderungan dari ke-2 rute tersebut akan mengarah pada rute yang pertama yaitu melalui Pintu Tol Cilegon Timur.

Berdasarkan pemodelan lalu lintas yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka ruas jalan yang akan dilalui sebagai jalur distribusi operasionalisasi PT Banten Energy International tersebut, walaupun di bangun dengan tipe jalan 8/2 D, 8 lajur 2 arah terbagi dengan media, tetap tidak akan dapat menampung beban lalu lintas yang diakibatkan karena operasionalisasi kawasan industri dimaksud. Perhitungan pemodelan lalu lintas pada beban puncak, tahun 2018 tersebut dapat dilihat pada tabel 17.

Dari tabel 17 tersebut, jelas terlihat bahwa hanya dengan pelebaran Jl. Raya Tonjong saja tingkat pelayanan jalan masih kritis (LOS = E, F) pada tahun 2019, dan bahkan pada tahun 2024 tingkat pelayanan jalan sudah berada pada tingkat pelayanan jalan paling buruk, yaitu LOS = F. Oleh karenanya, terdapat potensi lain yang bisa dikembangkan yaitu dengan membangun jaringan

Tabel 17. Pembebanan Lalu Lintas, Skema 1 Skenario Jl. Raya Tonjong dilebarkan menjadi 8/2 D

NO	NAMA ARAH JALAN	V	C	V/C	LOS
A Tahun 2019					
1	Arah ke Bojanegara	6,264	6798	0.92	E
2	Arah ke Kramatwatu	10,958	6798	1.61	F
B Tahun 2024					
1	Arah ke Bojanegara	8,033	6798	1.18	F
2	Arah ke Kramatwatu	14,052	6798	2.07	F

Sumber : Hasil Analisis, 2013

jalan baru yaitu Jalan Frontage Tol dari Kawasan Industri PT Banten Energy International menuju Entrance-Exit Tol Cilegon Timur dan Serang Barat, dengan tipe jalan 6/2 D.

Jika Jalan Frontage tersebut dibangun pada area paling ujung Kawasan PT Banten Energy International hanya mempunyai jarak sebesar 2,4 km ke arah Pintu Exit Entrance Tol Cilegon Timur. Sedangkan jika Jalan Frontage tersebut dibangun pada area paling ujung kawasan PT Banten Energy International ke arah Pintu Exit Entrance Tol Serang Barat, maka jaraknya adalah sebesar 10,6 Km. Dengan demikian, secara jarak sangat menguntungkan apabila dilakukan pembangunan Jalan Frontage Tol dari Kawasan Industri PT Banten Energy International menuju ke Pintu Exit Entrance Tol Cilegon Timur. Penjelasan selengkapnya tentang gambaran rencana jalan Frontage Tol tersebut, dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2. Perbandingan Jarak Lokasi Kawasan Industri Dengan Pintu Exit-Entrance Tol Cilegon Timur dan Serang Barat Untuk Rencana Jalan Frontage Tol

Berdasarkan gambar tersebut, maka rencana Jalan

Frontage Tol akan lebih menguntungkan jika dibangun dengan menghubungkan antara Kawasan Industri PT. Banten Energy International dengan pintu *Exit Entrance* Tol Cilegon Timur. Jika Jalan Frontage Tol tersebut dibangun dengan desain tipe 6/2 D, maka jalan tersebut dapat berbagi peran dengan Jl. Raya Tonjong, dalam mengalirkan distribusi kendaraan dari dan ke Kawasan Industri PT Banten Energy International. Asumsi Jalan Frontage Tol akan dapat menyerap volume lalu lintas dari Jl. Raya Tonjong sebesar 40%, maka pemodelan lalu lintas pada ke-2 ruas jalan tersebut dapat dilakukan. Berdasarkan pemodelan lalu lintas yang telah dilakukan, keberadaan Jalan Frontage Tol dengan tipe jalan 6/2 D dan Jl. Raya Tonjong dengan tipe jalan 8/2 D, juga masih tidak dapat menampung beban lalu lintas yang diakibatkan karena operasionalisasi kawasan industri dimaksud. Penjelasan selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 18. Pembebanan VJP Skema 1, Skenario Jl. Raya Tonjong 8/2 D dan Pembangunan Jl. Frontage Tol 6/2 D

NO	NAMA ARAH JALAN	V	C	V/C	LOS
I Jl. Raya Tonjong					
A Tahun 2019					
1	Arah ke Bojanegara	3,759	6798	0.55	A
2	Arah ke Kramatwatu	6,575	6798	0.97	E
B Tahun 2024					
1	Arah ke Bojanegara	4,820	6798	0.71	C
2	Arah ke Kramatwatu	8,431	6798	1.24	F
II Jl. Frontage Tol					
A Tahun 2019					
1	Arah ke Tol Cilegon Tmr	2,506	5099	0.49	A
2	Arah ke PT BEI	4,383	5099	0.86	D
B Tahun 2024					
1	Arah ke Tol Cilegon Tmr	3,213	5099	0.63	B
2	Arah ke PT BEI	5,621	5099	1.10	F

Sumber : Hasil Analisis, 2013

Dari tabel 18 diatas, jika seluruh kegiatan distribusi Kawasan Industri PT Banten Energy International hanya menggunakan moda jalan, maka jaringan jalan yang ada tidak dapat menampung kendaraan yang dibangkitkan oleh kawasan industri tersebut. Terbukti masih ada ruas jalan yang mempunyai tingkat pelayanan jalan kritis, yaitu Jl. Raya Tonjong arah ke Kramatwatu pada tahun 2019 berada di LOS = E dan tahun 2024 berada di LOS = F. Sedangkan untuk Jl. Frontage LOS = F, terjadi pada tahun 2024 untuk arah ke Kawasan Industri PT Banten Energy International.

b. Skema 2, 50% moda jalan, 50% moda KA dan Laut

Berkaitan dengan lokasi Kawasan Industri PT Banten Energy International dilalui oleh rencana pengembangan

jaringan KA untuk project “double track” Jakarta-Merak, maka mempunyai peran strategis jika jaringan tersebut dapat dimanfaatkan juga sebagai jalur distribusi untuk kepentingan Kawasan Industri PT Banten Energy International dengan melakukan pembangunan “dry port” di Stasiun KA Tonjong. Selain itu potensi kawasan industri terutama pada pada kawasan PT Banten Energy International I, yang berbatasan langsung dengan laut, juga sangat memungkinkan untuk dilakukan pembangunan Pelabuhan atau Dermaga Untuk Kepentingan Sendiri (DUKS). Sama halnya dengan “dry port”, Pelabuhan atau Dermaga Untuk Kepentingan Sendiri (DUKS) tersebut juga dapat dimanfaatkan sebagai jalur utama distribusi bahan baku maupun hasil produksi dari Kawasan Industri PT Banten Energy International.

Pembangunan *dry port* maupun pelabuhan laut tersebut, dapat dilakukan oleh pengelola kawasan sendiri, konsorsium pengelola kawasan industri, pemerintah (pemerintah, provinsi dan kabupaten), pemerintah kerjasama dengan konsorsium pengelola kawasan industri. Namun demikian, secara prinsip pembangunan jaringan jalan baru tetap diperlukan untuk kepentingan kesetimbangan lalu lintas pada kawasan tersebut. Oleh karenanya, walaupun pembangunan *dry port* (jalur distribusi kereta api) maupun pelabuhan laut (jalur distribusi angkutan laut) dilakukan di Kawasan Industri PT Banten Energy International, pembangunan Jalan Frontage dan peningkatan Jalan Raya Tonjong tetap diperlukan. Dengan pembangunan *dry port* maupun pelabuhan laut tersebut, serta skema proporsi distribusi 50% moda jalan, 50% moda KA dan Laut tersebut, maka pemodelan lalu lintas pada ruas jalan Raya Tonjong (8/2 D) dan jalan baru Frontage Tol (6/2 D), menghasilkan kinerja lalu lintas sebagaimana dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 19. Kinerja Lalu Lintas Jl. Raya Tonjong (8/2D) dan Jl. Frontage Tol (6/2D), Skema 2

NO	NAMA ARAH JALAN	V	C	V/C	LOS
I Jl. Raya Tonjong					
A Tahun 2019					
1	Arah ke Bojanegara	1,879	6798	0.28	A
2	Arah ke Kramatwatu	3,287	6798	0.48	A
B Tahun 2024					
1	Arah ke Bojanegara	2,410	6798	0.35	A
2	Arah ke Kramatwatu	4,216	6798	0.62	B
II Jl. Frontage Tol					
A Tahun 2019					
1	Arah ke Tol Cilegon Tmr	1,253	5099	0.25	A
2	Arah ke PT BEI	2,192	5099	0.43	A
B Tahun 2024					
1	Arah ke Tol Cilegon Tmr	1,607	5099	0.32	A
2	Arah ke PT BEI	2,810	5099	0.55	A

Sumber : Hasil Analisis, 2013

c. Skema 3, 30% Moda Jalan, 70% Moda KA dan Laut

Peningkatan peran moda KA dan laut melalui regulasi pemerintah dan aturan intern Kawasan Industri PT Banten Energy International, maka capaian daya serap distribusi operasionalisasi intern Kawasan Industri PT Banten Energy International dapat dimaksimalkan menjadi 70%, sehingga beban moda jalan hanya 30%. Dengan skema ini, maka Jl. Raya Tonjong tidak perlu didesain dengan tipe jalan 8/2 D, tetapi cukup dengan 6/2 D. Untuk Jl. Frontage Tol tetap didesain dengan tipe 6/2 D, agar dapat menjadi kawasan unggulan baru di wilayah Kabupaten Serang sebagai pusat perdagangan dan jasa, pasca pemekaran Kabupaten Serang menjadi 2 wilayah Kabupaten dan Kota Serang.

Jika hal ini dapat dilakukan, harapan untuk melakukan perbaikan secara jaringan (*network assesement*) dapat dicapai, yaitu dengan pola pengaturan jalur distribusi melalui aturan yang ketat di kawasan industri dan Pemerintah Daerah, sehingga pengelolaan arus lalu lintas di jaringan jalan dalam wilayah kabupaten Serang benar-benar dapat dikontrol. Selain itu harapan pengembangan kawasan unggulan baru disepanjang Jalan Frontage Tol juga dapat dicapai. Untuk lebih dapat menjelaskan tentang hasil pemodelan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 20.

Tabel 20. Kinerja Lalu Lintas Jl. Raya Tonjong (6/2D) dan Jl. Frontage Tol (6/2D), Skema 3

NO	NAMA ARAH JALAN	V	C	V/C	LOS
I	Jl. Raya Tonjong				
A	Tahun 2019				
1	Arah ke Bojonegara	1,128	5099	0.22	A
2	Arah ke Kramatwatu	1,972	5099	0.39	A
B	Tahun 2024				
1	Arah ke Bojonegara	1,446	5099	0.28	A
2	Arah ke Kramatwatu	2,529	5099	0.50	A
II	Jl. Frontage Tol				
A	Tahun 2019				
1	Arah ke Tol Cilegon Tmr	752	5099	0.15	A
2	Arah ke PT BEI	1,315	5099	0.26	A
B	Tahun 2024				
1	Arah ke Tol Cilegon Tmr	964	5099	0.19	A
2	Arah ke PT BEI	1,686	5099	0.33	A

Sumber : Hasil Analisis, 2013

Untuk dapat menggambarkan seberapa baik kinerja lalu lintas di sekitar Kawasan Industri PT Banten Energy International antara tanpa dan dengan (*without and with*) penanganan dampak lalu lintas diperlukan simulai kinerja lalu lintas. Kinerja lalu lintas tanpa penanganan dampak lalu lintas (*do nothing*) secara lengkap sudah dijelaskan sebelumnya. Demikian juga kinerja lalu lintas

dengan penanganan dampak lalu lintas (*do something*) secara lengkap dapat dijelaskan. Adapun penjelasan tentang perbandingan kinerja lalu lintas pada ruas jalan yang terkena dampak dengan adanya pembangunan Kawasan Industri PT Banten Energy International antara tanpa dan dengan (*without and with*) penanganan dampak lalu lintas secara simulai, selengkapnya dapat dilihat pada tabel 21.

Tabel 21. Perbandingan Kinerja Lalu Lintas Jl. Raya Tonjong With & Without Penanganan Dampak Lalu Lintas

NO	NAMA ARAH JALAN	Skenario 1, 2013		Skenario 2, 2014		Skenario 3, 2019		Skenario 4, 2024	
		V/C	LOS	V/C	LOS	V/C	LOS	V/C	LOS
A	Do Nothing								
1	Arah ke Bojonegara	0.71	A	0.00	B	0.00	F	0.19	F
2	Arah ke Kramatwatu	1.24	A	0.35	B	0.22	F	0.33	F
B	Do Something, Skema 1, 100% Moda Jalan, Jl. Raya Tonjong (8/2 D), Jl. Frontage Tol (6/2D)								
a.	Jl. Raya Tonjong								
1	Arah ke Bojonegara	-	-	-	-	0.55	A	0.71	C
2	Arah ke Kramatwatu	-	-	-	-	0.97	E	1.24	F
b.	Jl. Frontage Tol								
1	Arah ke Tol Cilegon Tmr	-	-	-	-	0.49	A	0.63	B
2	Arah ke PTBEI	-	-	-	-	0.86	D	1.10	F
C	Do Something, Skema 2, 50% Jalan, 50 % KA + Laut, Jl. Raya Tonjong (8/2 D), Jl. Frontage Tol (6/2D)								
a.	Jl. Raya Tonjong								
1	Arah ke Bojonegara	-	-	-	-	0.28	A	0.35	A
2	Arah ke Kramatwatu	-	-	-	-	0.48	A	0.62	B
b.	Jl. Frontage Tol								
1	Arah ke Tol Cilegon Tmr	-	-	-	-	0.25	A	0.32	A
2	Arah ke PTBEI	-	-	-	-	0.43	A	0.55	A
D	Do Something, Skema 3, 30% Jalan, 70 % KA + Laut, Jl. Raya Tonjong (6/2 D), Jl. Frontage Tol (6/2D)								
a.	Jl. Raya Tonjong								
1	Arah ke Bojonegara	-	-	-	-	0.22	A	0.28	A
2	Arah ke Kramatwatu	-	-	-	-	0.39	A	0.50	A
b.	Jl. Frontage Tol								
1	Arah ke Tol Cilegon Tmr	-	-	-	-	0.15	A	0.19	A
2	Arah ke PTBEI	-	-	-	-	0.26	A	0.33	A

Sumber : Hasil Analisis, 2013

KESIMPULAN

Dari analisis pemodelan lalu lintas yang telah disampaikan, maka kesimpulan yang dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Pada kondisi *do nothing*, tingkat pelayanan jalan di Jl. Raya Tonjong, tahun 2013, berada pada LOS = A untuk semua arah. Selanjutnya menurun menjadi LOS = B, untuk semua arah, tahun 2014. Untuk tahun 2019 dan 2024, seluruh tingkat pelayanan jalan di Jl. Raya Tonjong berada pada LOS = F, baik arah ke Bojanegara maupun arah ke Kramatwatu.
2. Pada kondisi *do something*, skema 1, yaitu 100% moda jalan, dengan pelebaran jalan di Jl. Raya Tonjong menjadi 8/2 D serta pembangunan jalan baru yaitu Jl. Frontage Tol ke Pintu Exit Entrance Tol Cilegon Timur dengan tipe jalan 6/2 D, maka tingkat pelayanan jalan di Jl. Raya Tonjong, pada tahun 2019, berada pada LOS = A untuk arah ke Bojanegara dan LOS = E untuk arah ke Kramatwatu. Sedangkan tingkat pelayanan jalan di Jl. Frontage Tol, berada pada

- LOS = A untuk arah ke Tol Cilegon Timur dan LOS = D untuk arah ke Kawasan Industri PT Banten Energy International. Tingkat pelayanan jalan di Jl. Raya Tonjong, pada tahun 2024, berada pada LOS = C untuk arah ke Bojanegara dan LOS = F untuk arah ke Kramatwatu. Sedangkan tingkat pelayanan jalan di Jl. Frontage Tol, berada pada LOS = B untuk arah ke Tol Cilegon Timur dan LOS = F untuk arah ke Kawasan Industri PT Banten Energy International.
3. Pada kondisi *do something*, skema 2, yaitu 50% moda jalan, 50% moda KA + Laut, dengan pelebaran jalan di Jl. Raya Tonjong menjadi 8/2 D serta pembangunan jalan baru yaitu Jl. Frontage Tol ke Pintu Exit Entrance Tol Cilegon Timur dengan tipe jalan 6/2 D, maka tingkat pelayanan jalan di Jl. Raya Tonjong, pada tahun 2019, berada pada LOS = A untuk arah ke Bojanegara dan LOS = A untuk arah ke Kramatwatu. Sedangkan tingkat pelayanan jalan di Jl. Frontage Tol, berada pada LOS = A untuk arah ke Tol Cilegon Timur dan LOS = A untuk arah ke Kawasan Industri PT Banten Energy International. Tingkat pelayanan jalan di Jl. Raya Tonjong, pada tahun 2024, berada pada LOS = A untuk arah ke Bojanegara dan LOS = B untuk arah ke Kramatwatu. Sedangkan tingkat pelayanan jalan di Jl. Frontage Tol, berada pada LOS = A untuk arah ke Tol Cilegon Timur dan LOS = A untuk arah ke Kawasan Industri PT Banten Energy International.
 4. Pada kondisi *do something*, skema 3, yaitu 30% moda jalan, 70% moda KA + Laut, dengan pelebaran jalan di Jl. Raya Tonjong menjadi 6/2 D serta pembangunan jalan baru yaitu Jl. Frontage Tol ke Pintu Exit Entrance Tol Cilegon Timur dengan tipe jalan 6/2 D, maka tingkat pelayanan jalan di Jl. Raya Tonjong maupun di Jl. Frontage Tol untuk semua arah baik tahun 2019 maupun tahun 2024, berada pada LOS = A.
 5. Dengan demikian penanganan *do something*, Skema 3, merupakan alternatif paling baik, dan dapat digunakan sebagai pedoman dalam pengelolaan dampak lalu lintas terhadap pembangunan Kawasan Industri PT Banten Energi International, dan menjadi bagian kewajiban bagi pihak Kawasan Industri PT Banten Energi International, sebagai pemohon.
 6. Pengembangan pelabuhan dan *dry port* untuk kepentingan kawasan industri dapat dilakukan oleh PT Banten Energy International. Demikian juga untuk pembangunan Jl. Frontage Tol di sepanjang area kawasan industri. Sedangkan untuk sambungan Jl. Frontage Tol diluar kawasan industri menjadi tanggung jawab pemerintah untuk menghubungkan sampai dengan Pintu Exit Entrance Tol Cilegon Timur.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Perhubungan Darat, Kementerian Perhubungan 2001, *Rekayasa Lalu Lintas*, Jakarta
- Edward K. Morlok 1991, *Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi*, Erlangga, Surabaya.
- Hobbs D, 1974 *Traffic Planning and Engineering*, Pergamon Press Oxford,.
- Departemen Pekerjaan Umum 1997, *Manual Perkerasan Jalan Indonesia*, Ditjen Binamarga.
- N.J. Rowan, D.L. Woods, V.G. Stover, D.A. Anderson, J.H. Dozier. 1980, *Safety Design And Operational Practices For Streets And Highways*, U.S. Department Of Transportation.
- Retty Florry Tulung, 2012 *Analisis Dampak Lalu Lintas Pengembangan Kawasan Pemukiman Gading Nias Residences Dan Grand Emerald Apartment Jakarta*, Uninersitas Gajah Mada Yogyakarta.
- Tamin,O.Z., 2000, *Perencanaan dan Pemodelan Transportasi Edisi Kedua*, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Tri Cahyono, 2009 *Keterkaitan Antara Sistem Transportasi dan Pengembangan Lahan*,<http://gatotwardhanablogger.blogspot.com/2009/09/analisis-dampak-lalu-lintas.html>
- Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang *Jalan*
- Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang *Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*
- Wells G 1979, *Traffic Engineering An Intoduction*, Charles Griffith, London.
- Warpani, Suwarjoko, 1981, *Perencanaan Transport*, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Warpani, Suwarjoko, 1990, *Merencanakan Sistem Perangkutan*, Institut Teknologi Bandung, Bandung.