

PEMILIHAN LOKASI PABRIK BAJA EKSPOR BERDASARKAN TRAVEL TIME DAN HARGA TANAH

THE LOCATION CHOICE OF EXPORT STEEL FACTORY BASED ON PRICE AND TRAVEL TIME

Judiono

Jurusan Teknik Sipil-Fakultas Teknik, Universitas Sunan Giri Surabaya
Jl. Brigjend. Katamso II Waru Sidoarjo 61256
Judiono2006@yahoo.com

Diterima : 24 Februari 2015; direvisi : 8 April 2015; disetujui : 19 Juni 2015

ABSTRAK

Industri baja merupakan salah satu sektor andalan industri manufaktur karena memiliki nilai tambah dan terus memberikan kontribusi dari kemampuan produksi maupun ekspornya. Faktor penting dalam rencana investasi antara lain adalah ketersediaan lahan dan aksesibilitas transportasi untuk mendatangkan bahan baku maupun mendistribusikan hasil produksi. Prasarana transportasi sangat diperlukan guna kelancaran angkutan bahan baku maupun distribusi hasil produksi. Di Provinsi Jawa Timur terdapat beberapa lokasi kawasan industri estate sebagaimana tercantum dalam Peraturan Daerah Propinsi Jawa Timur Nomor 2 tahun 2006 tentang Tata Ruang Wilayah Jawa Timur, antara lain kawasan Surabaya Industrial Estate Rungkut (SIER) di Kota Surabaya, Pasuruan Industrial Estate Rembang (PIER) di Kabupaten Pasuruan, Ngoro Industrial Park (NIP) di Kabupaten Mojokerto. Kawasan Industri Gresik (KIG) di Kabupaten Gresik. Dengan menghitung ekuivalen biaya tanah dengan asumsi suku bunga sebesar 8% dan biaya transportasi, disimpulkan bahwa ekuivalen biaya tanah berkontribusi signifikan terhadap biaya investasi. Disamping itu, dari floating survey dan menggunakan rumus Pacific Consultant International (PCI), disimpulkan bahwa biaya tanah dan transportasi melalui tol dari Kawasan Rungkut Industri adalah paling rendah, meskipun jarak tempuhnya lebih besar dibanding dari Kawasan Margomulyo.

Kata kunci : industri baja, floating survey, biaya investasi

ABSTRACT

The steel industry is one of the leading sectors of manufacturing industry because it has added value and continue to contribute to the ability of production and exports. Important factors in the investment plan include land availability and accessibility of transportation to bring in the raw materials and distribute the production. Transport infrastructure is indispensable to the smooth transportation of raw materials and distribution of production. There are several real industrial area locations in the East Java Province, as specified in the East Java Provincial Regulation No. 2 of 2006 on Spatial East Java, including Surabaya Industrial Estate area Rungkut (SIER) and also Margomulyo area in Surabaya, Pasuruan Industrial Estate Rembang (PIER) in Pasuruan, Ngoro Industrial Park (NIP) in Mojokerto. Gresik Industrial Estate (KIG) in Gresik. By calculating the equivalent of land cost, assuming an interest rate of 8% and the transportation cost, concluded that the equivalent of land cost contributes significantly to the the investment cost. Besides, using the formula of Pacific Consultants International (PCI), transportation costs through toll of Rungkut Industrial Area is the lowest, although the distance greater than that of Margomulyo Area.

Keywords : steel industry, floating survey, the cost of investment

PENDAHULUAN

Industri baja merupakan salah satu sektor andalan industri manufaktur karena memiliki nilai tambah dan terus memberikan kontribusi dari kemampuan produksi maupun ekspornya. Dengan bertambahnya penduduk, kebutuhan baja domestik nasional akan semakin tinggi. Peningkatan konsumsi baja ini bisa dipacu dengan percepatan pembangunan infrastruktur. Jika proyek infrastruktur sudah berjalan secara otomatis kebutuhan baja akan naik. Sebagai gambaran, dibutuhkan 90 kilogram (kg) baja untuk 1 meter kubik adonan semen dalam pembangunan proyek jalan tol. Untuk pembangunan jembatan layang, satu meter kubik adonan semen membutuhkan 150 kg baja. Sudah dibetulkan itu, baja banyak dibutuhkan, misalnya untuk industri kapal dan pertahanan. Konsumsi baja nasional ditargetkan meningkat menjadi 70 kg per kapita pada tahun 2020. Oleh karena itu, Kementerian Perindustrian berupaya memperkuat industri hulu baja di dalam negeri guna memenuhi kebutuhan industri lokal dan mengurangi impor bahan baku baja. Namun, produksi baja dari industri hulu dalam negeri masih belum memadai, yakni sekitar enam juta ton per tahun. Permasalahan yang dihadapi adalah sekitar 70 persen bahan baku untuk industri baja masih diimpor. Salah satu industri baja yang diperlukan sebagai bahan pelengkap industri mesin maupun perpipaan adalah industri flens baja *stainless*. Industri ini memerlukan bahan baku yang harus diimpor serta seluruh hasil produknya diekspor kembali.

Situasi yang kondusif dalam persaingan dunia usaha yang menuntut efisiensi disegala bidang mutlak diperlukan agar dapat diperoleh harga yang kompetitif untuk produk yang direncanakan. Ini dilakukan untuk menarik minat investor agar bersedia menanamkan modalnya dengan mendirikan pabrik di Jawa Timur. Efisiensi ini dapat dicapai melalui perencanaan nilai investasi serta biaya produksi yang optimum sehingga diharapkan dapat diperoleh laba yang cukup sesuai dengan harga jual yang terjadi di pasar untuk menunjang keberadaan industri dimasa yang akan datang. Di Provinsi Jawa Timur terdapat beberapa lokasi kawasan industri *estate* sebagaimana tercantum dalam Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 2 tahun 2006 tentang Tata Ruang

Wilayah Jawa Timur, antara lain kawasan Surabaya Industrial Estate Rungkut (SIER) dan Kawasan Industri Margomulyo di Kota Surabaya, Pasuruan Industrial Estate Rembang (PIER) di Kabupaten Pasuruan, Ngoro Industrial Park (NIP) di Kabupaten Mojokerto, serta Kawasan Industri Gresik (KIG).

Faktor penting dalam rencana investasi antara lain ketersediaan lahan dan aksesibilitas transportasi untuk mendatangkan bahan baku maupun mendistribusikan hasil produksi. Prasarana transportasi sangat diperlukan guna kelancaran angkutan bahan baku maupun distribusi hasil produksi yang umumnya menggunakan kendaraan berat. Apabila produk industri baja ini berorientasi ekspor, maka perlu diperhatikan prasarana transportasi guna menunjang kelancaran dari pabrik menuju pelabuhan Tanjung Perak sebagai pintu gerbang utama untuk kota Surabaya dan sekitarnya dalam hal pengiriman barang ke luar negeri. Prasarana transportasi dari pelabuhan Tanjung Perak menuju beberapa lokasi industri di Surabaya dan sekitarnya dapat dilakukan melalui jalan tol maupun non-tol. Kondisi ini juga mempengaruhi pemilihan lokasi industri di mana suatu pabrik akan didirikan, terutama terkait dengan biaya transportasi bahan baku maupun hasil produksinya. Penelitian ini menunjukkan perbandingan ekuivalensi biaya investasi tanah dan biaya transportasi pada tiga lokasi di kawasan industri di Jawa Timur, yaitu Kawasan Industri Rungkut (SIER) dan Margomulyo di Kota Surabaya serta Kawasan Industri Gresik (KIG). Penetapan ketiga lokasi ini berdasarkan pertimbangan bahwa ketiganya merupakan wilayah yang terdekat dengan akses jalan tol.

Permasalahan pada penelitian ini adalah:

1. berapa biaya investasi produksi baja *stainless* di tiga lokasi industri berdasarkan harga tanah dan biaya transportasi?
2. lokasi mana yang paling rendah biayanya untuk pabrik baja *stainless* berdasarkan harga tanah dan biaya transportasi?

Sedangkan tujuan penelitian ini adalah:

1. untuk mengetahui biaya investasi produksi baja *stainless* di tiga lokasi industri berdasarkan harga tanah dan biaya transportasi; serta
2. mendapat informasi mengenai lokasi pabrik baja yang paling rendah biaya investasinya

berdasarkan harga tanah dan biaya transportasi.

Permasalahan pada penelitian ini dibatasi pada masalah-masalah sebagai berikut:

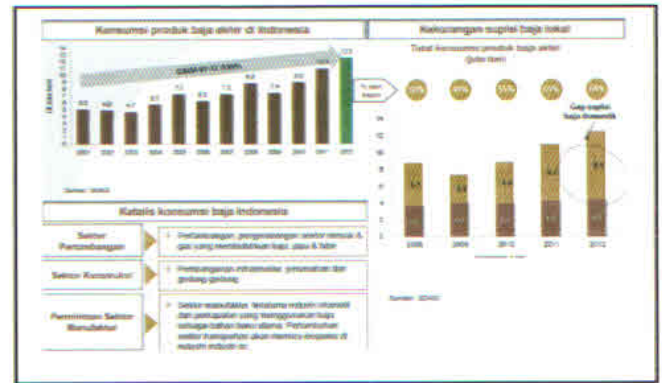
1. perhitungan investasi diambil untuk salah satu jenis produksi baja flens *stainless* dengan asumsi bahwa penanaman modal dalam bentuk peralatan untuk suatu jenis produksi baja adalah sama dengan model tanur seperti yang ada dilokasi pengamatan sehingga nilai investasi yang ditinjau adalah nilai investasi tanah sebagai lahan pabrik;
2. lokasi kawasan industri yang ditinjau adalah Margomulyo, Kawasan Rungkut Industri (SIER), dan Kawasan Industri Gresik (KIG);
3. jalur yang ditinjau adalah yang menggunakan fasilitas jalan tol dan non-tol yang terdekat;
4. pabrik baja pada penelitian ini diasumsikan menggunakan bahan baku afalan *stainless steel* yang 100% impor dan seluruh produk berupa flens diekspor kembali dengan produktivitas pabrik sebesar 4.320 ton/tahun; serta
5. asumsi kendaraan pengangkut produk adalah trailer dengan kapasitas angkut sebesar 30 ton/trip.

Dengan mempertimbangkan lokasi pabrik baja *stainless* untuk orientasi ekspor diharapkan keberadaannya tidak mengganggu lingkungan sekitarnya dan menjamin kelancaran serta menekan biaya transportasi dari maupun ke pelabuhan Tanjung Perak.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Prospek Investasi Baja

Industri baja merupakan salah satu sektor andalan industri manufaktur karena memiliki nilai tambah dan terus memberikan kontribusi dari kemampuan produksi maupun ekspornya. Sejalan dengan kondisi makro Indonesia yang terus berkembang, konsumsi baja per kapita masyarakat akan terus meningkat. Dengan bertambahnya penduduk, kebutuhan baja domestik nasional akan semakin tinggi.



Sumber : Krakatau Steel. *Public Expose*, (2013)

Gambar 1. Gambaran Prospek Bisnis Baja di Indonesia

Menurut *Suara Pembaruan-online* (2015), pertumbuhan ekonomi Indonesia relatif stabil dalam 3 tahun terakhir, yakni mencapai lebih dari 5%. Kondisi makro Indonesia juga membaik yang antara lain ditunjukkan dengan jumlah penduduk sebesar 240 juta jiwa pada tahun 2012, pertumbuhan kelas menengah yang terus meningkat dari 37,7% pada 2003 menjadi 56,5% pada 2010, serta Produk Domestik Bruto (PDB) yang mencapai Rp 9.084 triliun pada 2013. Ini menjadi pendorong meningkatnya nilai pasar konstruksi dari Rp 400 triliun pada 2013 menjadi sekitar Rp 500 triliun pada 2014. Pada tahun ini, porsi pekerjaan baja pada kegiatan konstruksi rata-rata sebesar 11,24% atau sekitar Rp 75 triliun.

Konsumsi baja dalam negeri masih rendah. Menurut Pinem (2013), konsumsi baja di Indonesia rata-rata baru mencapai 40 kg per kapita per tahun. Sementara, negara maju umumnya mengkonsumsi baja hingga 120 kg per kapita per tahun. Konsumsi baja nasional ditargetkan meningkat menjadi 70 kg per kapita pada tahun 2020. Meskipun produksi industri domestik cukup besar, tapi bahan baku untuk industri baja sekitar 70 persen masih diimpor dari luar negeri. Industri baja di dalam negeri kesulitan mendapatkan bahan baku besi bekas (*ferro scrub*) karena Kementerian Lingkungan Hidup memasukkannya ke dalam golongan limbah B3 (bahan berbahaya dan beracun) (www.jpnn.com/Mei 2004).

B. Biaya

Beberapa faktor yang sangat berpengaruh dalam suatu rencana investasi adalah

ongkos produksi yang meliputi biaya investasi tanah dan transportasi yang dibebankan dalam biaya produk selama berlangsungnya industri tersebut. Faktor yang sangat berpengaruh dalam tingkat penjualan adalah biaya produksi di mana ongkos transportasi termasuk di dalamnya. Faktor biaya produksi juga berpengaruh langsung pada harga jual yang menjadi salah satu faktor penentu bagi konsumen untuk memilih produk. Karenanya kemampuan produsen untuk menekan biaya produksi adalah kunci utama untuk bersaing dengan sesamanya yang semutu.

Konsumsi baja dalam negeri masih rendah. Menurut Pinem (2013), konsumsi baja di Indonesia rata-rata baru mencapai 40 kilogram (kg) per kapita per tahun. Sementara, negara maju umumnya mengonsumsi baja hingga 120 kg per kapita per tahun. Konsumsi baja nasional ditargetkan meningkat menjadi 70 kg perkapita pada tahun 2020. Meskipun produksi industri dalam negeri cukup besar, tapi sekitar 70 persen bahan baku untuk industri baja masih diimpor. Industri baja di dalam negeri kesulitan mendapatkan bahan baku besi bekas (*ferro scrub*) karena Kementerian Lingkungan Hidup memasukkannya ke dalam golongan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). (jpn.com/5/2004)

C. Biaya

Beberapa faktor yang sangat berpengaruh dalam suatu rencana investasi adalah ongkos produksi yang meliputi penanaman modal dalam bentuk tanah dan biaya transportasi. Ongkos produksi ini berpengaruh langsung pada harga jual yang oleh konsumen dijadikan sebagai salah satu faktor penentu untuk memilih produk. Karenanya, kemampuan produsen untuk menekan biaya produksi adalah kunci utama untuk bersaing dalam pasar dengan produk yang semutu.

Menurut Kotler (1995), pelaku bisnis berusaha keras mencapai biaya produksi dan distribusi yang rendah agar harganya bisa bersaing dengan para kompetitornya untuk mendapat pangsa pasar yang besar. Perusahaan dengan strategi ini harus tampil

dalam rekayasa, pembelian, produksi, maupun distribusi dan tidak perlu terlalu terampil dalam penjualan.

D. Nilai Investasi Tanah

Salah satu faktor yang menentukan biaya investasi adalah lokasi pabrik. Lokasi yang strategis dan sesuai dalam hal peruntukan lahannya akan memiliki harga yang lebih tinggi dari yang lainnya. Namun demikian, harga yang tinggi ini dapat memiliki nilai kompetitif apabila dikaitkan dengan biaya transportasi untuk bahan baku produksi maupun distribusi hasilnya. Menurut Mulyadi (1993), investasi lahan merupakan biaya tetap. Suatu perusahaan yang memiliki biaya tetap dengan proporsi tinggi bila dibandingkan dengan biaya variabel, kemampuan manajemennya akan berkurang untuk menghadapi perubahan kondisi ekonomi dalam jangka pendek. Untuk itu dalam menentukan biaya produksi perlujuga meninjau harga tanah.

Nilai investasi tanah dihitung sebagai harga ekuivalen tahunan. Menurut Nugraha P. (1986), nilai ekivalen tahunan tanah dengan kondisi umur investasi pabrik baja lebih dari 50 tahun dapat dihitung menggunakan rumus:

$$R = P \times i$$

dimana R = nilai ekivalen investasi tahunan

P = nilai investasi awal

i = suku bunga

D. Transportasi

Transportasi berfungsi untuk memperlancar gerak roda perekonomian, memperkuat persatuan dan kesatuan, serta membebaskan masyarakat dari keterisoliran dan keterpencilan. Oleh karena itu, fungsi transportasi bukan hanya sebagai unsur penunjang namun juga pelancar pembangunan nasional. Fungsi transportasi sebagai unsur penunjang terealisasi ketika sektor ini secara langsung dan riil menyediakan jasa perhubungan yang efektif untuk memenuhi kebutuhan berbagai sektor lain dalam pembangunan nasional. Transportasi berfungsi memberi kemudahan bagi setiap individu dalam menjalankan

aktivitas keseharian hingga menunjang pencapaian kinerja dan produktivitas yang lebih optimal.

Sebagai unsur pelancar, transportasi mampu mempercepat akses dan mobilitas pelaksanaan pembangunan nasional di berbagai wilayah. Dengan prasarana dan sarana transportasi yang layak, daya jangkau masyarakat terhadap berbagai kesempatan kerja, usaha produktif, dan program pembangunan tentu makin meningkat. Salah satu prasarana transportasi yang mendesak untuk diperhatikan dari waktu ke waktu ialah jalan. Jalan selalu dibutuhkan masyarakat untuk dapat bergerak dari satu tempat ke tempat lain guna melaksanakan aktivitas sehari-hari. Keberadaan dan kelayakan jalan turut serta menentukan ketepatan waktu perjalanan yang dibutuhkan ketika hendak mencapai lokasi tertentu. Berdasarkan hasil penelitian Ryu, *et. al.*, (2011) dalam Noni(2014), diketahui bahwa ketepatan waktu perjalanan ditentukan antara lain oleh sistem transportasi, termasuk konstruksi dan pemeliharaan jalan serta kontrol lalu lintas. Para pengguna jalan menghadapi sederet permasalahan, terutama dalam hal memperoleh ketepatan waktu perjalanan. Masalah kemacetan hampir setiap hari terjadi di berbagai ruas jalan perkotaan (*Federal Highway Administration*, 2006).

Sistem transportasi umum yang handal merupakan suatu modal bagi perekonomian nasional yang krusial dan mendesak untuk diperhatikan oleh pihak-pihak terkait. Setiap jaringan transportasi umum memiliki fungsi yang sangat berarti bagi pemberian kesempatan anggota masyarakat untuk bermobilitas dari dan ke berbagai lokasi. Oleh karena itu, menurut Susilowati, *et.al.*(2010) dalam Noni (2014) diketahui bahwa sistem transportasi menjadi salah satu parameter dalam mengevaluasi keberhasilan pelaksanaan pembangunan nasional.

Pemanfaatan kehandalan waktu tempuh (*travel time reliability*) juga mampu meningkatkan daya produksi usaha, menyebarkan produk secara lebih merata dan tepat waktu kepada konsumen, serta menaikkan kinerja para pegawai. Kehandalan

waktu perjalanan penting karena merupakan metode yang efektif bagi berbagai pihak dalam optimalisasi fungsi pelayanan transportasi umum, termasuk prasarana dan sarana jalan.

Biaya transportasi adalah ongkos yang harus dikeluarkan untuk bertransportasi. Ongkos tersebut berupa biaya penyediaan prasarana dan sarana serta operasional transportasi. Biaya Operasi Kendaraan (BOK) merupakan penjumlahan dari biaya-biaya gerak (*running cost*) dan biaya tetap (*standing cost*). Biaya gerak meliputi konsumsi bahan bakardan oli mesin, pemakaian ban, perawatan, onderdil dan pekerjaannya, biaya awak (untuk angkutan umum), serta depresiasi kendaraan. Sedangkan biaya tetap meliputi ongkos akibat bunga, asuransi, dan *overhead cost*.

BOK untuk jalan dihitung dengan menggunakan persamaan yang dikembangkan oleh *Pacific Consultant International (PCI)*. Menurut PCI, kendaraan dikelompokkan menjadi tiga golongan, yaitu:

- I yang meliputi kendaraan penumpang,
- IIA yang berjenis bus besar; dan
- IIB yang terdiri dari berbagai jenis truk besar.

Persamaan BOK bermotor menurut PCI adalah:

1. persamaan konsumsi bahan bakar:

$$Y = 0,11462 S^2 - 12,85594 S + 503,7179 \dots (1)$$

Y : konsumsi bahan bakar (liter/1000 km)
 S : kecepatan/*running speed* (km/jam)
2. persamaan konsumsi oli mesin:

$$Y = 0,00100 S^2 - 0,11715 S + 6,409620 \dots (2)$$

Y : konsumsi oli mesin (liter/1000 km)
 S : kecepatan (km/jam)
3. persamaan untuk pemakaian ban:

$$Y = 0,0011553 S - 0,0005933 \dots (3)$$

Y : biaya pemakaian ban
 S : kecepatan (km/jam)

Perbandingan konsumsi ban di jalan arteri terhadap tol (biaya di jalan arteri : biaya di tol) = 1,10
4. persamaan untuk biaya pemeliharaan:
 - i. biaya onderdil

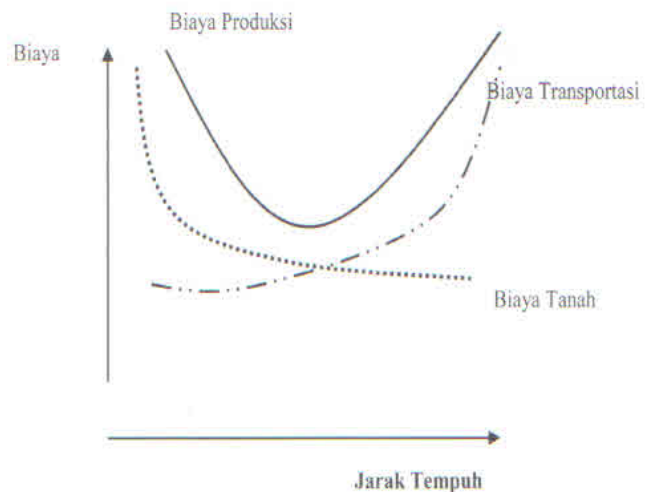
$$Y = 0,0000191 S + 0,0015400 \dots (4)$$

Y : pemeliharaan onderdil dikalikan dengan nilai kendaraan
 S : kecepatan (km/jam)
 - ii. biaya tenaga kerja

- $Y = 0,01511 S + 1,21200$ (5)
 Y : jam kerja pekerja/1000 km
 S : kecepatan (km/jam)
5. persamaan untuk depresiasi
 $Y = 1/(6,129 S + 245)$ (6)
 Y : depresiasi/1000 km
 S : kecepatan (km/jam)
6. persamaan untuk suku bunga
 $Y = 120/1750 S$ (7)
 Y : suku bunga per 1000 km dikalikan dengan 0.5 nilai kendaraan
 S : kecepatan (km/jam)
7. persamaan untuk asuransi
 $Y = 30,0/1750 S$ (8)
 Y : asuransi per 1000 km
 S : kecepatan (km/jam)
8. persamaan untuk awak kendaraan
 $Y = 1000/S$ (9)
 Y : jam perjalanan/1000 km
 S : kecepatan (km/jam)
 Faktor pengali awak truk besar:
 sopir =1, kenek = 2
9. persamaan untuk *over head*
 $Y = 10\%$ dari total biaya as/dg (10)

E. Biaya Optimum Produksi

Pada umumnya harga tanah di daerah sekitar pelabuhan, dalam hal ini pelabuhan Tanjung Perak, lebih mahal dibanding yang berada jauh darinya. Semakin jauh lokasi dari pelabuhan, harga tanah makin menurun. Di sisi lain, semakin pendek jarak tempuhnya, makin rendah biaya transportasinya. Setelah menghitung biaya investasi tanah dan ongkos transportasi, maka digabungkanlah dua hal itu untuk menentukan biaya paling optimum di beberapa lokasi penelitian. Dengan penyelesaian secara grafis, nilai optimum adalah titik terendah dari garis superposisi. Garis superposisi merupakan penggabungan biaya investasi tanah sebagai lahan pabrik dan ongkos transportasi yang timbul untuk lokasi yang dimaksud. Grafik superposisi biaya tanah dan ongkos transportasi terhadap biaya investasi ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Superposisi Biaya Investasi

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini adalah riset deskriptif kuantitatif yaitu uraian yang menghasilkan angka-angka hasil perhitungan. Pada riset ini dihasilkan kesimpulan berdasarkan informasi harga tanah di lokasi penelitian dan hasil pengukuran waktu perjalanan (*travel time*) langsung di lapangan untuk kemudian dilakukan perhitungan biaya transportasi berdasarkan rumus yang ada. Metodologi pengumpulan datanya adalah dengan melakukan survei sebagai data primer.

Variabel yang sama pada penelitian ini adalah kapasitas produksi pabrik baja yang diasumsikan seperti produktivitas salah satu pabrik baja di Ngoro dan kendaraan yang digunakan adalah *trailer* yang bisa mengangkut hingga 30 ton/hari.

Identifikasi variabel yang diperhitungkan adalah:

- a. harga lahan di masing-masing lokasi,
- b. jarak yang harus ditempuh dari pabrik menuju pelabuhan Tanjung Perak,
- c. waktu tempuh yang dibutuhkan,
- d. biaya transportasi yang meliputi ongkos bahan bakar, oli, dan operasional lainnya.

Berdasarkan data kecepatan yang diperoleh untuk masing-masing lokasi, dilakukan penghitungan biaya transportasi sesuai jarak, waktu tempuh, dan kebutuhan biaya operasi sesuai rumus PCI.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Prototipe Pabrik Baja

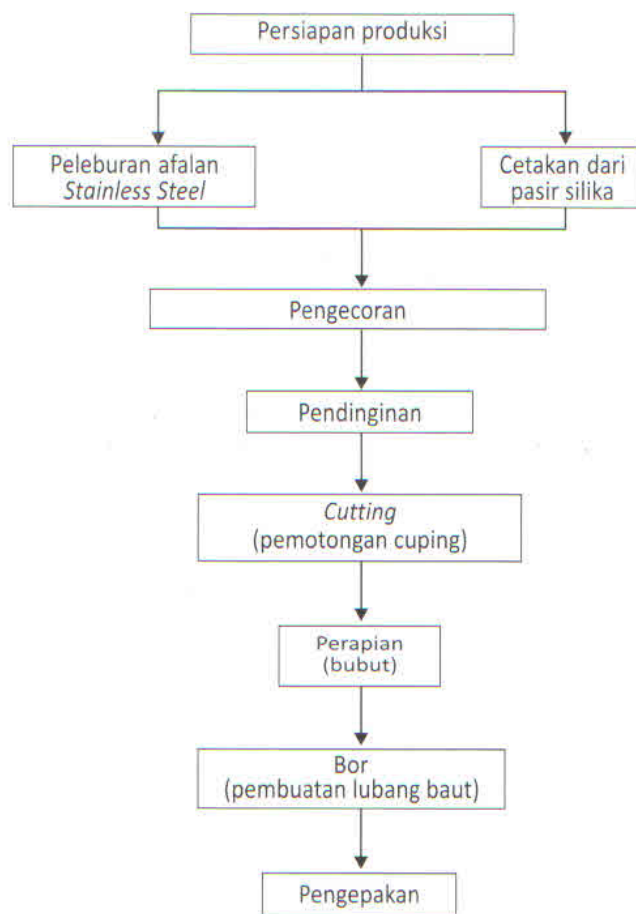
Untuk menentukan luas lahan yang diperlukan oleh suatu pabrik baja, khususnya pabrik flens baja *stainless steel*, dilakukan pengamatan di Ngoro Industri Persada. Pabrik ini menggunakan bahan baku afalan *stainless steel* yang 100% impor dan seluruh hasil produksinya yang berupa flens diekspor kembali.

Bahan baku yang digunakan berupa afalan *stainless steel* yang telah dipres berukuran 20 x 20 x 50 cm yang dimasukkan kedalam tungku listrik dengan kapasitas 300 kg tiap peleburan dengan suhu 1600°F selama 40 menit. Setelah baja melebur, cairan melting dituangkan dalam cetakan yang terbuat dari pasir silika berbentuk kotak dan bagian dalamnya berongga dengan diameter sesuai dengan yang dikehendaki. Hasil cetakan didinginkan dengan cara ditumpuk dan diangin-anginkan. Kemudian cetakan dibongkar dan dilakukan perapian dengan memotong cuping-cuping cetakan menggunakan gas argon. Setelah itu dilakukan pemolesan dan pengeboran untuk membuat lubang baut sesuai ukuran yang dikehendaki.

Sisa potongan hasil cetakan akan dilebur kembali sebagai bahan baku. Proses produksi dilakukan selama 24 jam per hari dan lebih kurang 25 hari dalam sebulan. Dengan dua tungku peleburan, produktivitas dalam 1 bulan adalah:

- = kapasitas tungku/proses (kg) x jumlah proses/jam x 24 jam/hari x 25 hari
- = 300 kg x 1/jam x 24 jam/hari x 25 hari x 2 tungku
- = 360.000 kg/bulan
- = 4.320.000 kg/tahun

Diagram alir proses produksi flens baja ditunjukkan pada Gambar 3



Gambar 3. Diagram Alir Proses Produksi Flens Baja

Berdasarkan pengamatan dan sesuai denah pabrik, lahan yang diperlukan sebesar 2.500 m². Dalam hal ini, kebutuhan lahan untuk setiap dua tungku beserta kelengkapan dan pembuatannya adalah 500 m². Dari pengumpulan data diperoleh harga tanah di masing-masing lokasi adalah sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Harga Tanah Tahun 2014

No.	Lokasi	Harga (Rupiah/m ²)
1.	KIG	5.000.000,00
2.	SIER	5.000.000,00
3.	Margomulyo	5.500.000,00

Sumber: Peneliti, (2015)

Untuk menghitung biaya transportasi, rute perjalanan truk pengangkut sebaiknya seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Pembagian Ruas Jalan untuk Penghitungan Kecepatan Kendaraan

No.	Lokasi Pabrik	Jalan yang Dilalui	Akses
1.	SIER	Jalan Perak Timur atau Barat, Tol Surabaya–Gempol ruas Dupak–Waru, Tol Waru–Juanda ruas Waru–S I E R	Melalui tol
		Jalan Perak Timur atau Barat, Demak, Kalibutih, Arjuno, Diponegoro, A. Yani, Brigjen Katamso–Waru, S I E R .	Melalui jalan non-tol
2.	Margomulyo	Jalan Perak Timur atau Barat, Tol Surabaya–Gempol ruas Perak–Dupak, Tol Surabaya–Gresik ruas Dupak–Tandes, Margomulyo	Melalui tol
		Jalan Perak Timur atau Barat, jalan Gresik, Kalianak, Margomulyo -	Melalui jalan non-tol
3.	KIG	Jalan Perak Timur atau Barat, Tol Surabaya–Gempol ruas Perak–Dupak, Tol Surabaya–Gresik ruas Tandes–Kebomas, jalan Gresik–Lamongan, KIG	Melalui tol
		Jalan Perak Timur atau Barat, jalan Gresik, Kalianak, Tambak Oso Wilangun, Jl. A.Yani–Gresik, Jl. Kartini, KIG	Melalui jalan non-tol

Sumber: Peneliti, (2015)

Prasarana transportasi sangat diperlukan guna kelancaran angkutan bahan baku maupun distribusi hasil produksi yang umumnya menggunakan kendaraan berat. Penelitian ini mengasumsikan bahwa pabrik baja menggunakan bahan baku afalan *stainless steel* yang 100% impor dan seluruh hasil produk berupa flens diekspor kembali sehingga biaya transportasi adalah ongkos operasi kendaraan yang meliputi biaya angkut bahan baku dari pelabuhan Tanjung Perak ke pabrik dan rute sebaliknya untuk pengangkutan hasil produksinya.

Biaya transportasi yang akan ditinjau adalah ongkos operasional kendaraan untuk keperluan angkutan barang produksi industri baja dengan menggunakan trailer berkapasitas 30 ton yang termasuk dalam kategori truk besar. Berdasarkan survei yang dilakukan, jarak tempuh masing-masing lokasi ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jarak Tempuh

No.	Lokasi Pabrik	Akses	Jarak Tempuh (km)
1.	SIER	Melalui tol	27,50
		Melalui jalan non-tol	25,20
2.	Margomulyo	Melalui tol	10,3
		Melalui jalan non-tol	10,9
3.	KIG	Melalui tol	31,6
		Melalui jalan non-tol	31,10

Sumber : Peneliti (2015)

Kecepatan kendaraan diperoleh melalui *floating survey* diruas jalan yang ditentukan sebagai sarana transportasi, yaitu dengan mengikuti kendaraan serta berkendara sesuai dengan kecepatan yang terjadi di rute tersebut.

B. Asumsi Harga Dasar untuk Perhitungan Biaya Operasional dan Perawatan Kendaraan

Harga kendaraan	= Rp. 900.000.000,00/unit
Harga ban	= Rp 3.500.000,00/buah
Harga bahan bakar	= Rp 5.500,00/liter
Harga oli	= Rp 40.000,00/liter
Upah pengemudi	= Rp 15.000,00/jam
Upah kenek	= Rp 7.500,00/jam

Menurut perumusan PCI, faktor yang perlu diketahui dalam perhitungan BOK adalah kecepatan kendaraan. Karenanya dilakukan *floating survey* untuk memperoleh data kecepatan dilakukan dengan mengikuti trailer sebagai kendaraan pengangkut bahan baku maupun hasil produksi pabrik baja. Survei dilakukan pada ruas-ruas jalan yang ditentukan sebagai jalur perjalanan trailer dari pelabuhan Tanjung Perak menuju pabrik baja maupun sebaliknya. Hasil survei kecepatan ditunjukkan pada Tabel 4

Tabel 4. Kecepatan Kendaraan

No.	Lokasi Pabrik	Rute Perjalanan	Kecepatan (km/jam)
1.	SIER	Melalui tol	47,14
		Melalui jalan non-tol	27,19
2.	Margomulyo	Melalui tol	44,14
		Melalui jalan non-tol	29,73
3.	KIG	Melalui tol	41,22
		Melalui jalan non-tol	31,63

Sumber : Peneliti (2015)

C. Hasil Perhitungan

Ekuivalen Biaya Tanah per Tahun

Dengan daftar harga tanah untuk masing-masing lahan yang diketahui, maka dapat dihitung ekuivalen biayanya terhadap produksi pertahun dengan asumsi tingkat suku bunga 8% sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Biaya Tanah per Tahun

No.	Lokasi	Harga Tanah (Rp/m ²)	Kebutuhan (m ²)	Total Rupiah	Ekuivalen Biaya Tanah /Tahun (Rupiah)
1.	SIER	5.000.000,00	2.500	12.500.000.000,00	1.000.000.000,00
2.	Margomulyo	5.500.000,00	2.500	13.750.000.000,00	1.100.000.000,00
3.	KIG	5.500.000,00	2.500	13.750.000.000,00	1.000.000.000,00

Sumber: Peneliti(2015)

BOK

Dengan menggunakan persamaan $1s/d10$ dan berdasarkan data kecepatan pada masing-masing ruas jalan, total biaya operasi kendaraan/1000 km untuk seluruh rute ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. BOK/1000 Km

No.	Lokasi Pabrik	Akses	Jarak Tempuh (km)	Kecepatan (km/jam)	BOK/1000 km (Rupiah)
1.	SIER	melalui tol	27,50	47.14	7.165.279,00
		Melalui jalan non-tol	25,20	27.49	8.996.869,00
2.	Margomulyo	melalui tol	10,30	44.14	7.316.726,00
		Melalui jalan non-tol	10,90	29.73	8.628.381,00
3.	KIG	melalui tol	31,60	41.22	7.496.820,00
		Melalui jalan non-tol	31,10	31.63	8.387.992,00

Sumber: Peneliti(2015)

Tabel 6 menunjukkan bahwa jarak tempuh yang lebih pendek tidak berarti menanggung biaya operasional yang lebih rendah. Hal ini nampak pada perbandingan jarak tempuh dari SIER dan Margomulyo yang sama-sama melalui tol. Jarak tempuh dari SIER sepanjang 27,50km memerlukan BOK sebesar Rp 7.165.279,00/tahun. Sementara jarak tempuh dari Margomulyo sepanjang 10,90 km memerlukan BOK sebesar Rp 7.316.726,00/tahun. Hal ini diakibatkan oleh adanya perbedaan kecepatan jalan (*running speed*). Pada ruas SIER-Tanjung Perak, sebagian perjalanan banyak ditempuh melalui tol. Sementara pada ruas Margomulyo-Tanjung Perak, perjalanan banyak menghadapi kemacetan begitu keluar dari pintu Tol Margomulyo.

Dengan asumsi target produksi sebesar 4.320 ton/tahun, maka untuk lokasi pabrik yang berada di SIER dengan jarak angkut ke pelabuhan Tanjung Perak sejauh 25,80 km, jumlah jarak perjalanan angkutan trailer kapasitas 30 ton/ trip selama 1 tahun adalah:

$$= 4320 \text{ ton} / 30 \text{ ton/trip} \times 27,50 \text{ km} \times 2$$

(untuk pulang pergi)

$$= 7.920 \text{ km/tahun}$$

Dengan asumsi kapasitas produksi sebesar 4.320 ton/tahun dan kapabilitas produksi 100%, maka dibutuhkan bahan baku dalam jumlah yang sama. Dengan cara

yang sama, maka jumlah jarak perjalanan per tahun untuk seluruh ruas seperti tercantum dalam Tabel 7.

Tabel 7. Jumlah Jarak Perjalanan untuk Produksi sebesar 4.320 ton/ tahun

No.	Lokasi dan Rute	Berat Material (Ton/tahun)	Kapasitas Angkut (Ton/trip)	Jumlah Trip (Rit)	Jarak Angkut (km)	Total Perjalanan (km)
1.	SIER via tol	8.640,00	30,00	288,00	27,50	7.920,00
		8.640,00	30,00	288,00	25,20	7.257,60
2.	Margomulyo via tol	8.640,00	30,00	288,00	10,30	2.966,40
		8.640,00	30,00	288,00	10,90	3.139,20
3.	KIG via tol	8.640,00	30,00	288,00	31,50	9.100,80
		8.640,00	30,00	288,00	31,10	8.956,80

Sumber: Peneliti (2015)

Jika perjalanan dilakukan melalui tol, ada tambahan biaya atau rit sebesar Rp 7.500,00 untuk Margomulyo, SIER seharga Rp29.500,00, serta Rp 43.000,00 agar bisa mencapai KIG. Dalam hal ini, total biaya operasional kendaraan per tahun untuk target produksi 4320 ton/ tahun ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Total Biaya Operasional Kendaraan (Rupiah) per Tahun

No.	Lokasi	Total Perjalanan (km)	BOK (Rupiah)	Biaya Tol (Rupiah)	Biaya Transportasi (Rupiah)	
1.	SIER	via tol	7.920,00	7.165.279,00	7.920.000,00	15.085.279,00
		via jalan non-tol	7.257,60	8.996.869,00	-	8.996.869,00
2.	Margomulyo	via tol	2.966,40	7.316.726,00	2.160.000,00	9.476.726,00
		via jalan non-tol	3.139,20	8.628.381,00	-	8.628.381,00
3.	KIG	via tol	9.100,80	7.496.820,00	12.384.000,00	19.880.820,00
		via jalan non-tol	8.956,80	8.387.992,00	-	8.387.992,00

Sumber: Peneliti (2015)

Analisis Biaya Tanah dan BOK

Berdasarkan ekuivalen biaya investasi tanah pertahun dan perhitungan ongkos operasional kendaraan, maka total biaya investasi untuk produksi 4320 ton/tahun ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Total Biaya Operasional Kendaraan dan Ekuivalen Biaya Tanah per Tahun

No.	Lokasi	Total BOK/Tahun	Ekuivalen Biaya Tanah/Tahun	BOK+Biaya Tanah/Tahun (Rupiah)	
1.	SIER	via tol	15.085.279,00	1.000.000.000,00	1.015.085.279,00
		via non-tol	8.996.869,00	1.000.000.000,00	1.008.996.869,00
2.	Margomulyo	via tol	9.476.726,00	1.100.000.000,00	1.109.476.726,00
		via non-tol	8.628.381,00	1.100.000.000,00	1.108.628.381,00
3.	KIG	via tol	19.880.820,00	1.000.000.000,00	1.019.880.820,00
		via non-tol	8.387.992,00	1.000.000.000,00	1.008.387.992,00

Sumber: Peneliti (2015)

Dari Tabel 9 dapat dilihat bahwa biaya transportasi non-tol lebih rendah dibanding yang melalui tol. Hal ini diakibatkan biaya

tol yang cukup tinggi, terutama untuk SIER dan KIG. Biaya tol pada ruas Margomulyo cukup rendah karena sebagian ruasnya telah berakhir masa konsesinya sehingga pengguna hanya dibebani biaya pemeliharaan dan operasional, tanpa beban pembangunan. Dari Tabel 9 juga dapat diketahui bahwa harga lahan berkontribusi sangat signifikan terhadap biaya operasional per tahun. Harga lahan per m² di Margomulyo adalah yang tertinggi dibanding dua lokasi lainnya sehingga biaya investasi yang meliputi BOK dan biaya ekuivalen tanah per tahun di lokasi tersebutlah yang paling tinggi.

Untuk mengetahui jumlah optimum produksi guna mengimbangi perbedaan harga tanah yang cukup signifikan, dilakukan perhitungan komponen biaya lahan terhadap kuantitas produksi dengan menggunakan rumus:

$$\text{Komponen biaya tanah (Rupiah/kg)} = \text{ekuivalen biaya tanah per tahun} / \text{produktivitas per tahun}$$

Total biaya per tahun untuk beberapa nilai produktivitas ditunjukkan pada Tabel 10 dan Tabel 11.

Tabel 10. Total Biaya per Tahun Beberapa Nilai Produktivitas lewat Tol

No	Lokasi	Produk/Tahun	Jarak dari Tanjung Perak	Jarak Tempuh	Biaya Transportasi per 1000 km	Biaya Transportasi per Tahun	Biaya Tanah Ekuivalen/Tahun	Komponen Biaya Tanah	Komponen Biaya Transportasi	Total Biaya Transportasi dan Tanah per kg
1.	SIER	4.320,00	27,50	7.920,00	7.165.725,00	56.752.542,00	1.000.000.000,00	231.481,48	13.137,16	244.618,64
		8.640,00	27,50	15.840,00	7.165.725,00	113.505.084,00	1.000.000.000,00	115.740,74	13.137,16	128.877,90
		17.280,00	27,50	31.680,00	7.165.725,00	227.010.168,00	1.000.000.000,00	57.870,37	13.137,16	71.007,53
		34.560,00	27,50	63.360,00	7.165.725,00	454.020.336,00	1.000.000.000,00	28.935,19	13.137,16	42.072,35
		69.120,00	27,50	126.720,00	7.165.725,00	908.040.672,00	1.000.000.000,00	14.467,59	13.137,16	27.604,76
		138.240,00	27,50	253.440,00	7.165.725,00	1.816.081.344,00	1.000.000.000,00	7.233,80	13.137,16	20.370,96
2.	Margomulyo	4.320,00	10,30	2.966,40	7.316.726,00	21.704.336,01	1.500.000.000,00	347.222,22	5.024,15	352.246,37
		8.640,00	10,30	5.932,80	7.316.726,00	43.408.672,01	1.500.000.000,00	173.611,11	5.024,15	178.635,26
		17.280,00	10,30	11.865,60	7.316.726,00	86.817.344,03	1.500.000.000,00	86.805,56	5.024,15	91.829,71
		34.560,00	10,30	23.731,20	7.316.726,00	173.634.688,05	1.500.000.000,00	43.402,78	5.024,15	48.426,93
		69.120,00	10,30	47.462,40	7.316.726,00	347.269.376,10	1.500.000.000,00	21.701,39	5.024,15	26.725,54
		138.240,00	10,30	94.924,80	7.316.726,00	694.538.752,20	1.500.000.000,00	10.850,69	5.024,15	15.874,85
3.	KIG	4.320,00	31,60	9.100,80	7.496.820,00	68.227.059,46	1.000.000.000,00	231.481,48	15.793,30	247.274,78
		8.640,00	31,60	18.201,60	7.496.820,00	136.454.118,91	1.000.000.000,00	115.740,74	15.793,30	131.534,04
		17.280,00	31,60	36.403,20	7.496.820,00	272.908.237,82	1.000.000.000,00	57.870,37	15.793,30	73.663,67
		34.560,00	31,60	72.806,40	7.496.820,00	545.816.475,65	1.000.000.000,00	28.935,19	15.793,30	44.728,49
		69.120,00	31,60	145.612,80	7.496.820,00	1.091.632.951,30	1.000.000.000,00	14.467,59	15.793,30	30.260,89
		138.240,00	31,60	291.225,60	7.496.820,00	2.183.265.902,59	1.000.000.000,00	7.233,80	15.793,30	23.027,10

Sumber: Peneliti (2015)

Tabel 11. Total Biaya per Tahun Beberapa Nilai Produktivitas Non-Tol

No.	Lokasi	Produk/Tahun	Jarak dari Tanjung Perak	Jarak Tempuh	Biaya Transportasi per 1000 km	Biaya Transportasi per Tahun	Biaya Tanah Ekuivalen/Tahun	Komponen Biaya Tanah	Komponen Biaya Transportasi	Total Biaya Transportasi dan Tanah per kg
1.	SIER1.	4.320,00	25,20	7.257,60	8.996.869,00	65.295.676,45	1.000.000.000,00	231.481,48	15.114,74	246.596,22
		8.640,00	25,20	14.515,20	8.996.869,00	130.591.352,91	1.000.000.000,00	115.740,74	15.114,74	130.855,48
		17.280,00	25,20	29.030,40	8.996.869,00	261.182.705,82	1.000.000.000,00	57.870,37	15.114,74	72.985,11
		34.560,00	25,20	58.060,80	8.996.869,00	522.365.411,64	1.000.000.000,00	28.935,19	15.114,74	44.049,93
		69.120,00	25,20	116.121,60	8.996.869,00	1.044.730.823,27	1.000.000.000,00	14.467,59	15.114,74	29.582,33
		138.240,00	25,20	232.243,20	8.996.869,00	2.089.461.646,54	1.000.000.000,00	7.233,80	15.114,74	22.348,54
2.	Margomulyo	4.320,00	10,90	3.139,20	8.628.381,00	27.086.213,64	1.500.000.000,00	347.222,22	6.269,96	353.492,18
		8.640,00	10,90	6.278,40	8.628.381,00	54.172.427,27	1.500.000.000,00	173.611,11	6.269,96	179.881,07
		17.280,00	10,90	12.556,80	8.628.381,00	108.344.854,54	1.500.000.000,00	86.805,56	6.269,96	93.075,51
		34.560,00	10,90	25.113,60	8.628.381,00	216.689.709,08	1.500.000.000,00	43.402,78	6.269,96	49.672,73
		69.120,00	10,90	50.227,20	8.628.381,00	433.379.418,16	1.500.000.000,00	21.701,39	6.269,96	27.971,35
		138.240,00	10,90	100.454,40	8.628.381,00	866.758.836,33	1.500.000.000,00	10.850,69	6.269,96	17.120,65
3.	KIG	4.320,00	31,10	8.956,80	8.387.992,00	75.129.566,75	1.000.000.000,00	231.481,48	17.391,10	248.872,58
		8.640,00	31,10	17.913,60	8.387.992,00	150.259.133,49	1.000.000.000,00	115.740,74	17.391,10	133.131,84
		17.280,00	31,10	35.827,20	8.387.992,00	300.518.266,98	1.000.000.000,00	57.870,37	17.391,10	75.261,47
		34.560,00	31,10	71.654,40	8.387.992,00	601.036.533,96	1.000.000.000,00	28.935,19	17.391,10	46.326,29
		69.120,00	31,10	143.308,80	8.387.992,00	1.202.073.067,93	1.000.000.000,00	14.467,59	17.391,10	31.858,70
		138.240,00	31,10	286.617,60	8.387.992,00	2.404.146.135,86	1.500.000.000,00	10.850,69	17.391,10	17.401,95

Sumber: Peneliti (2015)

Dari Tabel 10 dan 11 dapat diketahui bahwa pada saat nilai produktivitas sebesar 69.120 ton per tahun, total biaya transportasi dan tanah di Margomulyo, kawasan dengan harga tanah paling tinggi, mulai menunjukkan biaya transportasi dan tanah paling rendah.

Berdasarkan hasil pengolahan data diatas, dapat disimpulkan bahwa Kawasan Rungkut Industri dengan akses melalui tol merupakan lokasi dengan biaya investasi tanah dan transportasi per tahun yang paling rendah. Demikian pula halnya dengan KIG yang harga tanahnya lebih rendah dibanding Margomulyo, biaya investasinya masih jauh lebih murah daripada lokasi terakhir. Harga lahan yang tinggi dapat dikompensasi dengan peningkatan produktivitas sebesar 16 kali lipat melalui optimalisasi proses produksi. Karenanya bisa disimpulkan bahwa Margomulyo memiliki ongkos transportasi dan biaya tanah paling rendah.

KESIMPULAN

A. Untuk produktivitas sebesar 4.320 ton/tahun, lokasi dengan harga tanah yang lebih rendah, yaitu Kawasan Rungkut Industri dan KIG, memiliki biaya investasi tanah dan transportasi yang lebih murah dibandingkan dengan Margomulyo yang harga tanah maupun biaya operasional kendaraannya lebih tinggi.

Kawasan Rungkut Industri, KIG, dan Margomulyo dengan jalur transportasi melalui tol menanggung biaya tanah dan transportasi pertahun masing-masing sebesar Rp. 244.618,64, Rp. 247.274,78, dan Rp. 352.246,37 per kg.

B. Berdasarkan biaya tanah dan transportasi, Kawasan Rungkut Industri menanggung biaya per tahun paling rendah.

Tetapi apabila jumlah produksi ditingkatkan hingga mencapai 69.120 ton per tahun, Margomulyo memiliki biaya transportasi dan tanah yang paling rendah dibanding kedua lokasi lainnya.

SARAN

- A. Harga tanah berkontribusi sangat signifikan terhadap biaya investasi produksi. Untuk menciptakan iklim investasi yang sehat, maka pemerintah perlu melakukan pengawasan dan pengendalian harga tanah pada lokasi-lokasi strategis untuk mencegah terjadinya tren peningkatan harga yang tidak wajar.
- B. Penelitian ini tidak meninjau faktor-faktor lain yang juga berkontribusi cukup signifikan terhadap pemilihan lokasi industri, antara lain keamanan lingkungan dan kemudahan dalam penyediaan tenaga kerja. Sedangkan investasi produksi baja ekspor merupakan salah satu bentuk penanaman modal yang besar yang memerlukan banyak pertimbangan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian terkait beberapa faktor lain yang berkontribusi cukup besar dalam menentukan lokasi yang paling strategis untuk suatu investasi produksi baja ekspor.

DAFTAR PUSTAKA

Clarkson, H. Oglesby, Teknik Jalan Raya, Erlangga, Jakarta, 1988

Erward, K. Morlok, Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi, Erlangga, Jakarta, 1988

Kotler, Philip, Manajemen Pemasaran: Analisis, Perencanaan, Implementasi dan Pengendalian, 1995

Mulyadi, Akuntansi Biaya, STIE YKPN, 1993

Nugraha Paulus, Sutjipto R, Natan Ishak, Manajemen Proyek Konstruksi, 1986

Noni Paisah, Inovasi Pengelolaan Kehandalan Waktu Perjalanan (Travel Time Reliability), Jurnal: Inovasi dan Kewirausahaan, Volume 3 No. 3, 2014

Republika online (ROL) 5 Februari 2013

.....Peraturan Daerah Propinsi Daerah Jawa Timur Nomor 2 Tahun 2006 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Jawa Timur

.....<https://leosentosa0.files.wordpress.com/2010/03/biaya-transportasi.pdf>

.....<http://www.jpnn.com/read/2014/05/06/232669/Target-Konsumsi-Baja-70-Kilogram-#>

.....<http://sp.beritasatu.com/ekonomidabisnis/konsumsi-baja-perkapita-indonesia-36-kg/53975>, dalam suara pembaruan-on line, 20 Januari 2015

..... <http://ops.fhwa.dot.gov>); at http://ops.fhwa.dot.gov/publications/tt_reliability/index.htm Federal Highway Administration (FHA), Travel Time Reliability: Making It There On Time, All The Time. Federal Highway Administration, 2006