

ANALISIS LOKASI INDUSTRI SERBUK KARET ALAM TERAKTIVASI (SKAT) UNTUK ASPAL KARET

Analysis of Activated Grinded Rubber Industry (SKAT) for Rubberized Asphalt

Daniel IBRAHIM^{1,2,*}, Amzul RIFIN¹, dan Setiadi DJOHAR¹

¹Program Pasca Sarjana Manajemen dan Bisnis, Institut Pertanian Bogor
Jalan Padjajaran Bogor Jawa Barat

²Kementerian Perindustrian
Jalan Gatot Subroto Kav 52-53 Jakarta 12950

*Email : daniel_ibrahim@live.com

Diterima : 29 Mei 2018 / Disetujui : 26 Juni 2018

Abstract

To meet the needs of high-quality asphalt and to increase domestic rubber absorption, the Indonesian government began to launch a pilot project of Activated Solid Ground Rubber (SKAT) for rubberized asphalt, this is an opportunities for asphalt companies. The purpose of this research was to examine the best location for the establishment of SKAT factory, with AHP method using 3 criteria, 24 sub criteria and 4 alternatives. The result based on expert choice software calculation was that the scores for Semarang (0.382), Cikampek (0.315), Palembang (0.177), and Sidoarjo (0.126). The main advantage of Semarang was its strategic location because it had a prospective market within a radius of 600 Km. It has 5,611 Km national and 109,075 Km provinces road. Semarang had another advantages, those are cheaper land and lower labour cost than other cities.

Keywords : AHP; location; rubberized asphalt; rubberized road

Abstrak

Untuk memenuhi kebutuhan aspal yang berkualitas tinggi serta meningkatkan penyerapan karet alam di dalam negeri, pemerintah Indonesia sebagai konsumen utama aspal di Indonesia mulai mencanangkan program pengaspalan yang menggunakan bahan dengan campuran karet padat atau Serbuk Karet Alam Teraktivasi (SKAT) untuk aspal karet. Hal tersebut merupakan peluang bagi perusahaan yang bergerak di bidang aspal.

Manajemen perusahaan harus melakukan analisis lokasi pengembangan program ini. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui lokasi terbaik untuk pendirian pabrik SKAT, dengan metode AHP yang menggunakan tiga kriteria, 24 sub kriteria dan empat alternatif lokasi. Berdasarkan hasil sintesis terhadap kriteria dan sub kriteria, alternatif lokasi pendirian SKAT secara berurutan sesuai bobot yang dihasilkan adalah Semarang (0,382), Cikampek (0,315), Palembang (0,177) dan yang terakhir adalah Sidoarjo (0,126). Keunggulan utama dari lokasi ini adalah letaknya yang strategis dikarenakan memiliki pasar yang prospektif dalam radius 600 Km, dengan panjang jalan nasional 5.611 Km dan jalan daerah sepanjang 109.075 Km. Meskipun jarak dengan sumber bahan baku karet alam tidak sedekat apabila pabrik didirikan di Palembang, serta jarak dengan sumber bahan baku *Ground Tyre Rubber* (GTR) tidak sedekat apabila pabrik didirikan di Sidoarjo, Semarang memiliki keunggulan lain yaitu harga lahan yang murah serta upah tenaga kerja yang lebih murah dibandingkan dengan kota lain.

Kata kunci : AHP; aspal karet; lokasi; SKAT

PENDAHULUAN

Untuk memenuhi kebutuhan aspal yang berkualitas tinggi serta meningkatkan penyerapan karet alam di dalam negeri, pemerintah Indonesia sebagai konsumen utama aspal di Indonesia mulai mencanangkan program pengaspalan yang

menggunakan bahan dengan campuran karet padat atau Serbuk Karet Alam Teraktivasi (SKAT).

PT. XXX merupakan salah satu perusahaan terbesar yang berkecimpung dalam industri aspal nasional. Dalam rangka memberikan layanan terbaik kepada konsumennya manajemen perusahaan selalu berupaya untuk memperbaiki kualitas aspal yang diproduksinya. Selain aspal biasa, PT. XXX memproduksi aspal modifikasi berupa aspal polimer yang memiliki kualitas tinggi. Penyediaan produk aspal berkualitas tinggi menjadi sebuah tuntutan dikarenakan volume kendaraan yang terus meningkat setiap tahunnya. Program pemerintah dalam pengembangan industri aspal karet untuk infrastruktur tentu menjadi hal yang penting bagi perusahaan yang bergerak dalam bidang aspal terutama dalam pengembangan usahanya. Untuk mengakomodasi rencana pemerintah tersebut, manajemen perusahaan perlu mempersiapkan rencana pengembangan produksi SKAT.

Rencana pengembangan yang akan dilakukan oleh manajemen perusahaan harus melakukan analisis yang matang sehingga diperoleh hasil yang optimum dari setiap penggunaan sumberdaya yang ada dengan memperhatikan berbagai aspek, yang salah satunya adalah penentuan lokasi yang paling ideal untuk produksi SKAT.

Pemilihan lokasi untuk penempatan fasilitas akan memberikan dampak langsung terhadap daya saing dan kinerja perusahaan serta merupakan keputusan yang penting secara strategis. Pilihan lokasi yang akurat dapat memastikan ketersediaan produk yang memadai kapanpun dan dimanapun dibutuhkan, serta dapat menarik pelanggan sehingga meningkatkan angka penjualan di pasar bisnis yang sangat kompetitif saat ini. Sebagai keputusan penting, kemungkinan kesalahan pada periode ini dapat menyebabkan banyak kerugian seperti tingginya biaya transportasi, kehilangan tenaga kerja terampil dan keuntungan masa depan (Koc & Hasan, 2015).

Memilih tempat terbaik pendirian sebuah pabrik dengan dua atau lebih lokasi

berdasarkan faktor yang berbeda adalah masalah keputusan multi kriteria. Kriteria, seperti jaringan transportasi, kedekatan dengan pasar, sumber bahan baku, ketersediaan sumberdaya manusia yang diperlukan, peraturan pemerintah akan mempengaruhi pemilihan lokasi pabrik yang akan dibangun, dimana jenis dan kriteria tersebut akan berbeda-beda bergantung pada jenis pabrik yang akan dibangun (Azizi & Ramezanzadeh, 2013). Lokasi pabrik yang akan dibangun oleh PT. XXX tentunya harus mempertimbangkan berbagai hal yang dapat mempengaruhi kondisi perusahaan baik pada kondisi saat ini maupun kondisi disaat yang akan datang agar perusahaan dapat berhasil dan selalu kompetitif, sehingga dapat terhindar dari potensi kerugian atas investasi yang telah ditanamkan serta alokasi sumberdaya lainnya apabila mencari lokasi yang baru.

Dari sisi permintaan, penggunaan aspal di dalam negeri mencapai 1,6 juta ton/tahun, dengan demikian jika kadar karet yang digunakan adalah 5-7% maka total pemakaian karet berpotensi mencapai 112.000 ton/tahun. Potensi penyerapan karet untuk aditif aspal sangat besar, mengingat panjang jalan yang telah beraspal saat ini baru mencapai 326.629 Km, masih terdapat 211.2019 Km jalan yang belum beraspal. Selain jalan biasa, jalan tol pun terus berkembang dimana pada tahun 2015 baru mencapai 1000 Km akan terus meningkat dan diperkirakan mencapai 3000 Km pada Tahun 2025 (Tim Aspal Karet, 2016; Badan Pusat Statistik [BPS], 2017).

Pada saat ini, belum ada pabrik industri SKAT untuk aspal karet dengan basis karet padat, sehingga masih sangat terbuka untuk melakukan pendirian pabrik tersebut di berbagai wilayah di Indonesia. Industri SKAT untuk aspal karet berbasis karet padat merupakan industri baru baik di Indonesia maupun di dunia begitu pula bagi PT. XXX selaku supplier dan produsen aspal. Sampai dengan tahun 2017 pendekatan industrialisasi pada industri SKAT masih dalam bentuk *pilot project* yang dilakukan oleh pemerintah Indonesia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui lokasi terbaik untuk pendirian pabrik SKAT.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada PT. XXX, Kementerian Perindustrian dan Pusat Penelitian Karet. Waktu pengambilan data dilaksanakan pada bulan September-Desember 2017, dimana penentuan variabel berupa kriteria, sub kriteria dan alternatif ditentukan berdasarkan wawancara dengan 4 orang pakar yang terdiri dari 2 orang Manajer pada PT. XXX, 1 orang peneliti Pusat Penelitian Karet dan 1 orang Pejabat Kementerian Perindustrian. Dalam melakukan analisis lokasi pendirian pabrik SKAT dilakukan melalui wawancara pendahuluan guna mendapatkan informasi terkait lokasi potensial, kriteria maupun sub kriteria yang berpengaruh dalam pemilihan lokasi pabrik SKAT serta untuk menyusun kuisioner *Analytical Hierarchy Proses* (AHP).

Braglia dan Gabbrielli (2012) mempelajari kriteria yang efektif dalam pemilihan lokasi pabrik kertas di Italia, mereka mempertimbangkan 49 kriteria dengan menggunakan teknik AHP. Begitu pula Tavakkoli-Moghaddam *et al.* (2011) menggunakan teknik AHP dalam menentukan kriteria efektif pemilihan lokasi pabrik.

Yavuz (2008) mengidentifikasi kriteria yang efektif dalam proses pengambilan keputusan untuk memilih lokasi optimal pabrik batu alam di Turki dengan membagi kriteria menjadi empat kelompok utama, yaitu faktor lingkungan, pemasaran, produksi dan ekonomi dan 15 sub kriteria, sedangkan Yang *et al.* (2008) memilih kriteria berupa pemasaran, sumberdaya manusia, peraturan pemerintah dan kedekatan dengan bahan baku, untuk mencari lokasi.

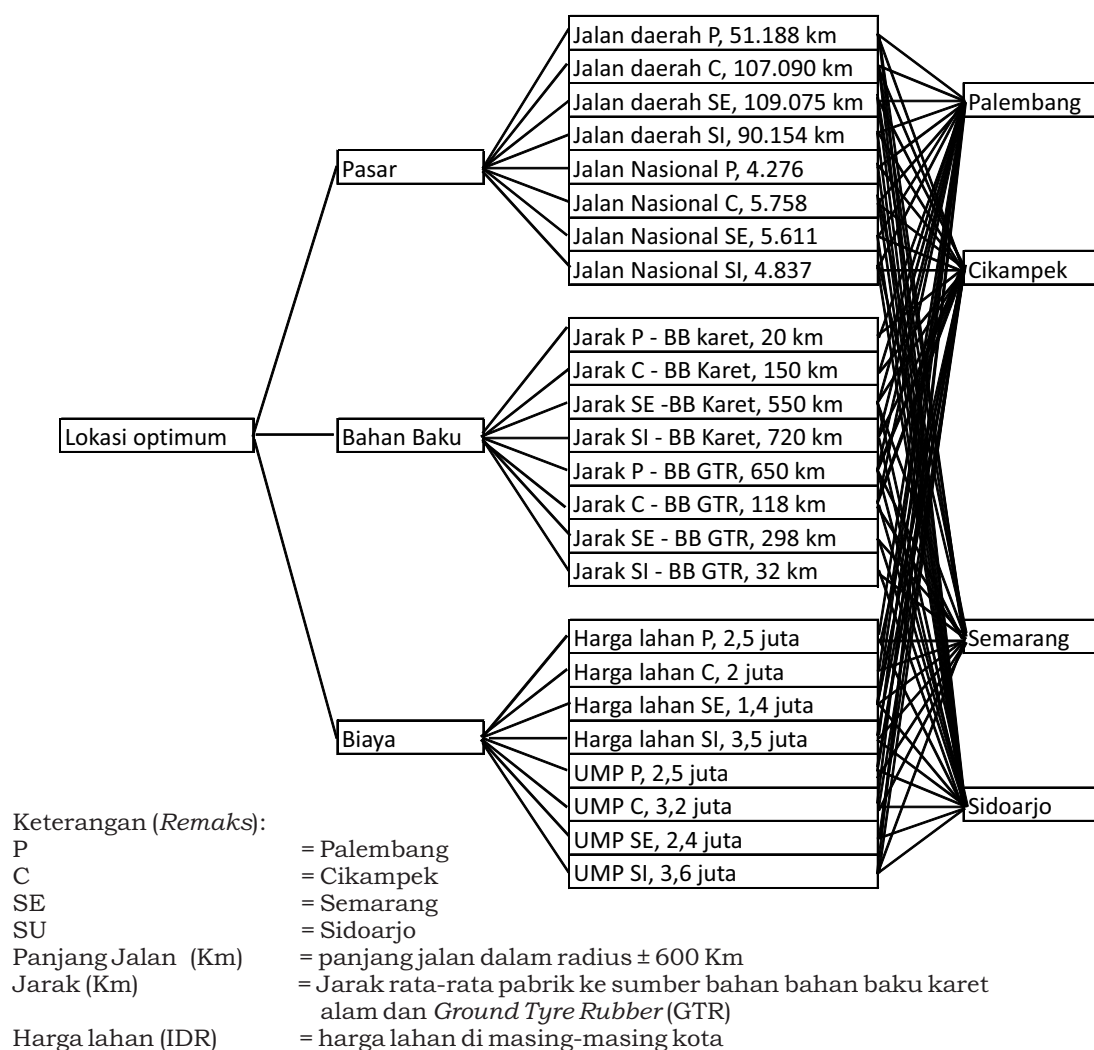
Ataei (2005) menetapkan bahwa faktor penting untuk pemilihan lokasi pabrik semen aluminium sebagian besar terdiri dari transportasi, akses terhadap air, listrik, bahan bakar dan lahan. Bhattacharya *et al.* (2004) kriteria penelitian yang digunakan antara lain biaya tanah, biaya bahan baku, energi, transportasi dan biaya tenaga kerja serta budaya kerja, dalam pemilihan lokasi tanaman. Dalam menentukan kriteria apa

yang efektif dalam pemilihan lokasi industri furnitur di Turki, Walker (2006) menemukan bahwa tempat terbaik untuk penggergajian kayu berada di dekat sumber bahan bakunya atau sepanjang jalur sungai atau kereta api untuk mengurangi biaya pengangkutan kayu bulat.

Murray *et al.* (1999) mempertimbangkan lokasi perusahaan pasokan otomotif dan membagi beberapa faktor menjadi tiga kategori yaitu biaya operasi, kualitas kondisi kehidupan dan karakteristik struktur. Burdurlu dan Ejder (2003) menyimpulkan bahwa kriteria ini, pada umumnya, dapat dikelompokkan menjadi empat kelompok yaitu pemasaran, produksi, transportasi dan wilayah. Sementara sub kriteria meliputi jumlah penjualan, sumber daya manusia, investasi, tanah, infrastruktur, fasilitas dan peraturan perundang-undangan pemerintah.

Setelah dilakukan wawancara pendahuluan dan didapatkan hierarki, kemudian dilanjutkan dengan wawancara menggunakan kuisioner yang telah disusun. Responden yang dipilih adalah pakar aspal dan manajemen PT. XXX. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penentuan analisis lokasi sesuai dengan langkah-langkah pada metode AHP yang dikembangkan oleh Saaty (1990), Tidore (2010) dan Setyawan (2017) sebagai berikut:

- a. Menentukan tujuan dan jenis-jenis kriteria yang akan menjadi persyaratan
- b. Melakukan wawancara pendahuluan kepada pakar aspal untuk menyusun hierarki dari keseluruhan sudut pandang manajerial dan kuisioner penelitian. Pada hierarki yang disusun, pada setiap sub kriteria dilakukan kuantifikasi untuk meningkatkan objektivitas. Berdasarkan wawancara pendahuluan, hirarki penentuan lokasi pabrik SKAT dapat dilihat pada gambar 1.
- c. Membuat matriks perbandingan berpasang diisi dengan bilangan yang menggambarkan relatif pentingnya suatu elemen atas elemen yang lainnya, seperti pada Tabel 1. Skor pengisian elemen-elemen pada matriks berpasangan seperti pada Tabel 2.



Gambar 1. Hierarki penentuan lokasi pendirian pabrik
 Figure 1. Hierrarchy to determine plant location

Tabel 1. Matriks perbandingan berpasangan
 Table 1. Paired comparison matrix

C	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	...	A _n
A ₁	1	a ₁₂	a ₁₃	a ₁₄	...	a _{1n}
A ₂	1/a ₁₂	1	A ₂₃	a ₂₄	...	a _{2n}
A ₃	1/a ₁₃	1/a ₂₃	1	a ₃₄	...	a _{3n}
A ₄	1/a ₁₄	1/a ₂₄	1/a ₃₄	1	...	a _{4n}
.
.
A _n	1/a _{1n}	1/a _{2n}	1/a _{3n}	1/a _{4n}	...	1

Keterangan (Remaks):

- C : Kriteria atau sifat yang digunakan untuk perbandingan
- A₁, A₂, ..., A_n : Set elemen yang akan dibandingkan
- a₁₂, a₁₃, ..., 1 : Kuantifikasi pendapat dari hasil komparasi yang mencerminkan nilai kepentingan A_i terhadap A_j

Tabel 2. Skor pengisian elemen-elemen pada matriks berpasangan
 Table 2. Scores of elements in paired comparison matrix

Nilai Skor Score	Definisi Definition	Keterangan Remarks
1	Sama penting	Faktor yang satu dengan yang lainnya sama penting untuk mencapai tujuan
3	Sedikit lebih penting	Faktor yang satu sedikit lebih penting (agak kuat) dibanding faktor yang lainnya
5	Lebih penting	Faktor yang satu sifatnya lebih penting (lebih kuat pentingnya) dibanding faktor yang lainnya
7	Sangat lebih penting	Faktor yang satu sangat penting dibanding faktor yang lainnya
9	Amat sangat lebih penting	Faktor yang satu ekstrim pentingnya dibanding faktor yang lainnya
2, 4, 6 dan 8	Kondisi diantara dua pilihan Jika untuk aktivitas i mendapat satu angka lebih tinggi dibandingkan dengan aktivitas j maka j mempunyai nilai kebalikkannya dibanding dengan i	Nilai tengah di antara dua nilai skor penilaian diatas

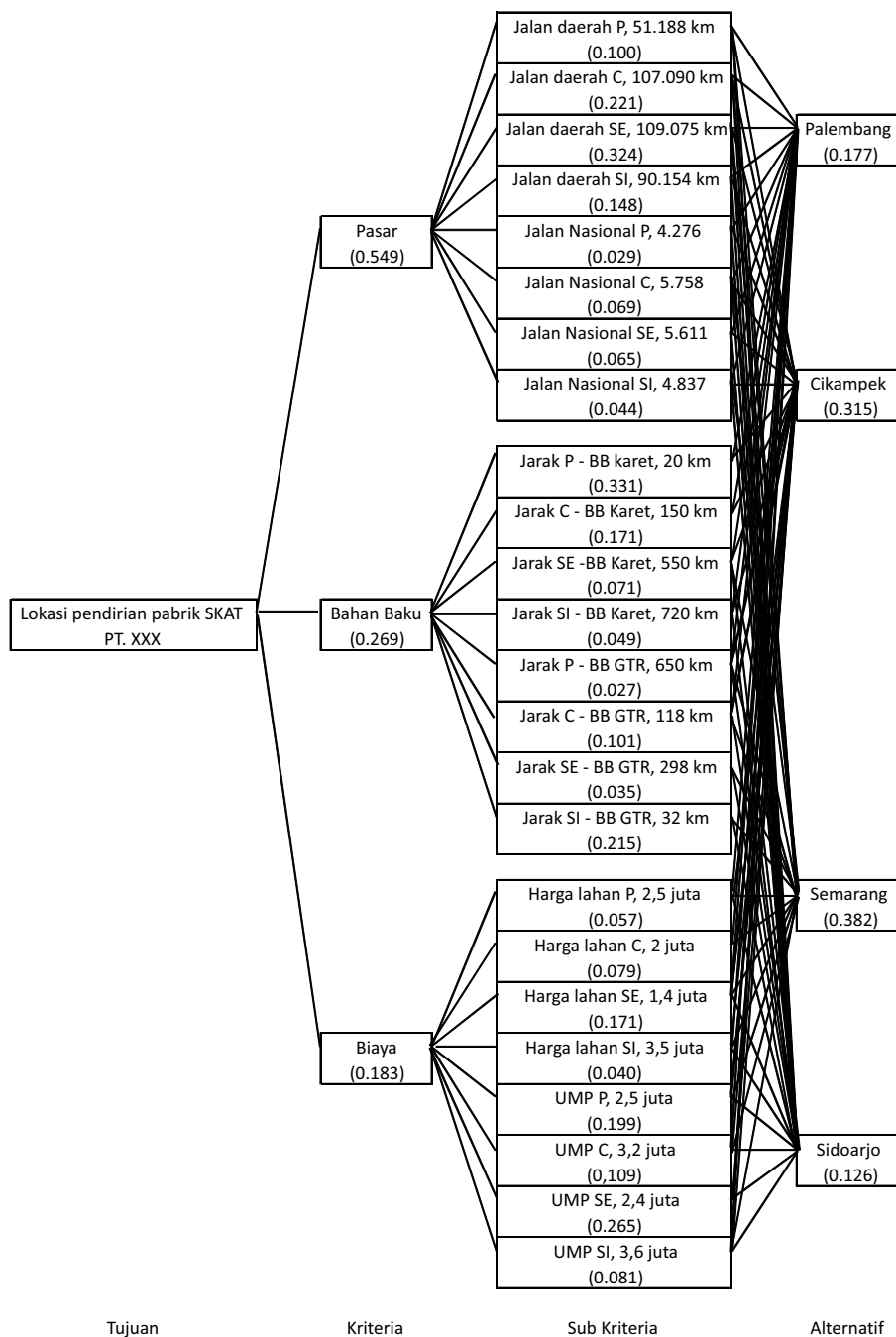
- d. Pakar melakukan pengisian kuisioner terkait hanya pada “kriteria” antara lain aspek pasar, bahan baku dan biaya terkait lahan dan upah sedangkan pada “sub kriteria dan “alternatif” dilakukan pengurutan sesuai dengan data. Pada matriks perbandingan berpasangan dengan skor pengisian seperti pada Tabel 2.
- e. Dalam melakukan analisis sub kriteria yang telah dikuantifikasi, asumsi yang digunakan sebagai berikut :
- Aspek pasar : panjang jalan nasional memiliki bobot dua kali lipat lebih besar jika dibandingkan dengan jalan daerah untuk setiap kilometer (panjang jalan nasional dikalikan dua, sedangkan jalan daerah dikalikan satu)
 - Bahan baku : jarak bahan baku GTR memiliki bobot tiga kali lebih besar jika dibandingkan dengan jarak bahan baku karet untuk setiap jarak satu kilometer (jarak bahan baku GTR dikalikan tiga, sedangkan jarak dengan bahan baku karet alam dikalikan satu)
 - Biaya : biaya upah minimum memiliki bobot dua kali lebih besar jika dibandingkan dengan harga lahan (harga lahan dikalikan dua, sedangkan biaya upah dikalikan satu)
- f. Kuisioner terkait kriteria yang diisi oleh pakar maupun sub kriteria yang telah disusun sesuai dengan asumsi diolah dengan menggunakan *Software Expert Choice* untuk mendapatkan bobot masing-masing atribut yang selanjutnya dapat diurutkan prioritasnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemahaman tentang keputusan penentuan lokasi mutlak diperlukan bila akan membahas kegiatan pada ruang dan menganalisis bagaimana suatu wilayah tumbuh dan berkembang. Keputusan mengenai lokasi industri oleh pengambil keputusan (Muzayanah, 2015).

Pada penelitian ini, asumsi pasar yang digunakan adalah jalan berupa jalan daerah maupun jalan nasional dengan radius 600 Km dari lokasi rencana pendirian pabrik. Pembentukan hierarki penelitian yang diperoleh dari hasil wawancara dengan pakar sesuai kriteria yang dipilih Yang *et al* (2008) memilih kriteria berupa pemasaran, sumber daya manusia, Peraturan Pemerintah dan kedekatan dengan bahan baku, untuk mencari lokasi. Hasil pengolahan data dengan menggunakan *Software Expert Choice*, lokasi terbaik untuk pendirian pabrik SKAT bagi PT. XXX menurut pengambil keputusan ataupun pakar dapat dilihat pada Gambar 2.

Lokasi pendirian pabrik pada setiap alternatif terletak di kawasan industri sesuai dengan Peraturan Pemerintah. Seperti pendapat Suryani (2015) bahwa hal yang sangat mempengaruhi penentuan lokasi perusahaan atau produsen dalam menghasilkan barang dalam memenuhi kebutuhan konsumen adalah peraturan dan kebijakan pemerintah. Dalam penerapan konsep tata ruang lokasi perusahaan adalah terletak pada lokasi yang jaraknya bukan di pusat pasar, tapi di wilayah yang sudah ditentukan melalui konsep tata ruang wilayah yang sudah diatur sebelumnya.



Gambar 2. Hierarki dan hasil perhitungan AHP
 Figure 2. Hierrarchy and result of AHP measurement

Lokasi perusahaan sebagai tempat kegiatan produksi tersebut berada di luar kota yang cukup jauh jaraknya. Kondisi ini dimaksudkan untuk mengurangi polusi yang dihasilkan dalam proses produksi yang dapat berdampak pada masyarakat.

Ditinjau dari sisi kriteria pada hierarki, aspek pasar memiliki bobot

tertinggi jika dibandingkan dengan jarak terhadap pabrik SKAT terhadap bahan baku dan biaya terkait harga lahan maupun upah minimum. Hal ini disebabkan dalam pengelolaan industri aspal, pasar merupakan hal yang sangat penting bagi keberlangsungan industri itu sendiri. Posisi pabrik dari pasar yang akan disasar menjadi hal yang sangat diperhitungkan, terutama

dari besarnya pasar yang dapat serta mobilisasi produk ke pasar tersebut. Sedangkan peringkat kepentingan kedua pada kriteria ditempati oleh jarak dengan bahan baku, dikarenakan hal ini akan sangat terkait dengan biaya operasional pengadaan bahan baku serta kebutuhan stok bahan baku pada saat pabrik sudah mulai beroperasi, apabila jarak pabrik SKAT terhadap bahan baku semakin jauh maka biaya pengiriman akan semakin tinggi, yang akan meningkatkan biaya bahan baku SKAT, serta semakin jauhnya jarak maka pengiriman bahan baku akan lebih lama, sehingga stok yang dibutuhkan akan lebih banyak.

Pada sub kriteria dengan kriteria pasar dengan perkiraan jangkauan pasar pabrik SKAT dalam radius 600 Km dari pabrik menunjukkan pasar berupa jalan daerah dari pabrik dengan lokasi Semarang dengan total panjang jalan 109.075 Km memiliki bobot tertinggi diikuti dengan pasar berupa jalan nasional dengan total panjang jalan 5.611 Km. Pasar berupa jalan daerah tersebut merupakan prospek yang baik bagi perusahaan dikarenakan memiliki total jalan terpanjang dibandingkan dengan jalan daerah apabila pabrik didirikan selain di daerah Semarang. Jalan nasional yang dari pabrik di Semarang juga menjadi pasar potensial, karena diperkirakan jalan nasional tersebut sebagian besar merupakan jalan dengan beban kelas berat yang sesuai dengan karakteristik produk SKAT apabila diaplikasikan.

Jarak antara pabrik SKAT di Palembang dengan bahan baku karet memiliki bobot tertinggi pada sub kriteria jarak dengan bahan baku. Hal ini dikarenakan apabila pabrik didirikan di Palembang maka akan dekat lokasinya dengan sumber bahan baku karet, sedangkan di posisi kedua apabila pabrik didirikan di Sidoarjo dimana kebutuhan GTR dalam SKAT lebih dari tiga kali lipat dari jumlah karet alam yang dibutuhkan sehingga apabila pabrik SKAT dan bahan baku GTR letaknya berdekatan akan menghemat biaya transportasi dan mempermudah pengaturan jumlah persediaan GTR.

Hasil perhitungan pada sub kriteria biaya lahan serta upah minimum. Upah minimum apabila pabrik SKAT didirikan di

Semarang menempati peringkat pertama. Hal ini dikarenakan upah minimum di wilayah Semarang paling rendah diikuti oleh upah minimum wilayah Palembang. Sedangkan di urutan ketiga adalah biaya lahan di Semarang yang merupakan harga lahan terendah dari harga lahan di wilayah lainnya. Dari hasil perhitungan dapat dilihat bahwa upah minimum lebih prioritas dalam pemilihan lokasi. Hal ini dikarenakan upah minimum akan mempengaruhi biaya operasional dari pabrik SKAT secara terus menerus selama pabrik tersebut beroperasi.

Hal ini sejalan dengan pendapat Weber (1929), tingkat keuntungan suatu industri akan sangat tergantung dari lokasinya terutama pada biaya transportasi dan tenaga kerja yang keduanya harus seminimum mungkin. Biaya transportasi bertambah secara proporsional dengan jarak, dimana biaya untuk seluruh input untuk produksi akan bertambah besar apabila jarak semakin jauh dari tempat asal *input*, begitu pula *output* produksi yang lebih jauh dengan pasar akan meningkatkan biaya.

Berdasarkan hasil sintesis terhadap kriteria dan sub kriteria, alternatif lokasi pendirian SKAT secara berurutan sesuai bobot yang dihasilkan adalah Semarang (0,382), Cikampek (0,315), Palembang (0,177) dan yang terakhir adalah Sidoarjo (0,126), dengan rasio konsistensi 0,04.

Semarang terpilih sebagai lokasi terbaik dikarenakan dianggap memiliki keunggulan dibandingkan dengan lokasi lainnya, terutama dari sisi pasar yaitu jalan nasional maupun jalan daerah, dan biaya berupa upah minimum serta biaya lahan meskipun jarak dengan bahan baku tidak terlalu dekat. Sedangkan Sidoarjo menjadi pilihan yang paling akhir meskipun memiliki keunggulan karena lokasinya berdekatan dengan sumber bahan baku GTR, akan tetapi dari sisi biaya lahan, jarak dengan sumber bahan baku karet maupun upah tenaga kerja tidak lebih baik dari Palembang dan Cikampek.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan metode AHP, diketahui lokasi terbaik untuk mendirikan pabrik SKAT

adalah Semarang. Keunggulan utama dari lokasi ini adalah letaknya yang strategis dikarenakan memiliki pasar yang prospektif dalam radius 600 Km, dengan panjang jalan nasional 5.611 Km dan jalan daerah sepanjang 109.075 Km. Meskipun jarak dengan sumber bahan baku karet alam tidak sedekat apabila pabrik didirikan di Palembang, serta jarak dengan sumber bahan baku GTR tidak sedekat apabila pabrik didirikan di Sidoarjo, Semarang memiliki keunggulan lain yaitu harga lahan serta upah tenaga kerja yang lebih murah dibandingkan dengan kota lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Ataei, M. (2005). Multicriteria selection for an alumina-cement plant location in East Azerbaijan Province of Iran. *The Journal of The Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, 105, 507–514.
- Azizi M., & Ramezanzadeh, M. (2013). Determining effective criteria for the selection of MDF industry in Mazandaran Province. *Application AHP. Forest Science and Practice*, 15(3), 222-230.
- Braglia, M., & Gabbrielli, R. (2012). A decision support system for locational analysis in paper industry. *International Journal of Logistic Systems and Management*, 11(1), 38–55. Doi : 10.1504/IJLSM.2012.044049.
- Koa, E., & Burhan, H.A. (2015). An application of analytic hierarchy process (AHP) in real world problem of store location selection. *Advances in Management & Applied Economics*, 5(1), 41-50.
- Murray, M.N., Dowell, P., & Mayes, D.T. (1999). *The location decision of automotive suppliers in Tennessee and the Southeast*. Tennessee, USA: The University of Tennessee.
- Muzayanah. (2015). Terapan teori lokasi industri (contoh kasus pengembangan kawasan industri Kragilan Kabupaten Serang). *Jurnal Geografi*, 13(2), 116-135.
- Saaty, T.L. (1990). How to make a decision: the analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 48(1), 9-26. Doi : 10.1016/0377-2217(90)90057-I
- Setyawan, R.E. (2017). *Strategi peningkatan daya saing industri furniture rotan Indonesia di kawasan ASEAN dan Tiongkok* (Tesis), Institut Pertanian Bogor, Indonesia.
- Suryani, Y. (2015). Teori lokasi dalam penentuan pembangunan lokasi pasar tradisional (telaah studi literatur). *Prosiding Seminar Nasional Ekonomi Manajemen dan akuntansi (SNEMA)* (p.153-163). Padang, Indonesia: Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Padang.
- Tidore, A. (2011). *Analisis sistem pemasaran hasil produksi perikanan tangkap: studi kasus Kecamatan Tobelo, Kabupaten Halmahera Utara* (Tesis), Institut Pertanian Bogor, Indonesia.
- Tim Teknis Aspal Karet. (2016). *Pra studi kelayakan pembangunan industri masterbatch dan aspal modifikasi berbasis karet alam*. Jakarta, Indonesia: Kementerian Perindustrian.
- Weber, A. (1909). *Theory of the location of industries*. Chicago, USA: The University of Chicago Press.
- Yang, C.L., Chuang, S.P., Huang, R.H., & Tai, C.C. (2008). Location selection based on AHP/ANP Approach. *Proceeding IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management* (p.1148–1153). Singapore, Singapore: IEEE Engineering Management Society.
- Yavuz, M. (2008). Selection of plant location in the natural stone industry using the fuzzy multiple attribute decision making method. *The Journal of The Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, 108, 641–649.