

PENERAPAN ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS SEBAGAI DASAR PENENTUAN LOKASI PEMBANGUNAN STONE CRUSHER PLANT (STUDY KASUS PT. ABC)

Reizano Amri Rasyid
Rachma Rizqina Mardhotillah
Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya
Email : reizano21@unusa.ac.id, rachma.rizqina@unusa.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kelayakan lokasi dengan mempertimbangkan aspek bahan baku, produksi, pasar, tenaga kerja, perijinan, dan sosial dari proyek pembelian lahan dan untuk memilih lokasi yang optimum untuk fasilitas pabrik yang bisa mendukung perkembangan perusahaan sampai dengan 10 tahun ke depan. Obyek penelitian berupa penentuan lokasi pabrik di kawasan industri yaitu Purworejo, Pasuruan dan Sleman dengan menggunakan metode analytical hierarchy process (AHP) . Dari hasil analisa AHP dengan menggunakan " Expert Choice software" didapat bahwa aspek bahan baku berpengaruh cukup besar terhadap pengambilan keputusan dibanding aspek yang lain, akhirnya dari daftar 9 lokasi, dari aspek bahan baku terpilih kriteria kandungan bahan baku yang menjadi nilai utama. Dari 3 lokasi terpilihlah Purworejo sebagai tempat lokasi stone crusher selanjutnya dengan nilai 48.08%

Kata kunci: SPK, Lokasi Stone Crusher, AHP, Expert Choice

PENDAHULUAN

Pemilihan untuk pembangunan lokasi industri di Indonesia yang paling ideal adalah lokasi industri tersebut terletak disuatu tempat yang nantinya akan memberikan nilai total biaya produksi yang relatif rendah dan keuntungan yang maksimal. Pemilihan untuk lokasi industri atau pabrik merupakan suatu yang penting, mengingat kekeliruan yang dibuat tidak mungkin bisa untuk cepat terkoreksi tanpa hilangnya investasi dan modal yang telah di tanamkan pada industri tersebut. Oleh karena itu pengkajian awal mengenai suatu industri merupakan hal yang pokok dan utama sebelum melakukan pemilihan lokasi industri (AHP, 2011).

Dalam menentukan lokasi industri baru, ada beberapa aspek dan kriteria yang menjadi pertimbangan dalam mengambil keputusan. Seringkali perusahaan akan menghadapi masalah ketika dihadapkan dengan beberapa pilihan yang sama-sama memenuhi aspek dan kriteria yang diinginkan. Sehubungan dengan itulah dibutuhkan sistem pendukung keputusan yang dapat

membantu perusahaan untuk mendapatkan keputusan yang paling optimal berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan. Dengan bantuan sistem pendukung keputusan ini, diharapkan dapat mengurangi risiko terjadinya kesalahan investasi dalam pengambilan keputusan dan juga sebagai dasar dalam menentukan pembangunan unit *stone crusher* di lokasi industri yang baru (Devendra dan Ravi, 2012).

TINJAUAN PUSTAKA

Salah satu model yang dapat digunakan dalam membangun sistem pendukung dasar penentuan lokasi pembangunan unit *stone crusher* baru ini adalah *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Adapun alasan pemilihan AHP adalah karena AHP adalah salah satu bentuk model pengambilan keputusan yang cocok digunakan untuk permasalahan yang bersifat multi kriteria dan multi alternatif (Marimin, 2011). AHP digunakan untuk memecahkan masalah yang kompleks dan tidak terstruktur ke dalam kelompok-kelompoknya, dengan mengatur kelompok tersebut ke dalam

suatu hierarki, kemudian memasukkan nilai numerik sebagai pengganti persepsi manusia dalam melakukan perbandingan relatif. Dengan suatu sintesa, maka akan dapat ditentukan elemen mana yang mempunyai prioritas tertinggi [Nahid dan Gholam, 2010].

PT. ABC merupakan perusahaan swasta yang bergerak di sektor industri *stone crusher* dan memulai usahanya sejak tahun 2014. Saat ini perusahaan berencana melakukan investasi berupa pembangunan unit *stone crusher* baru di lokasi yang telah ditentukan berdasarkan KAK (Kerangka Acuan Kerja) yang

digunakan sebagai dasar pelaksanaan [Tavakkoli, Mousavi, and Heydar, 2011]. Berdasar hal tersebut telah ditetapkan tiga lokasi yang nantinya akan dipilih sebagai lokasi pembangunan unit *stone crusher* baru, yaitu Pasuruan, Purwokerto dan Sleman dengan aspek kriteria yang menentukan lokasi pembangunan adalah aspek produksi, aspek bahan baku, aspek sumber daya manusia, aspek legalitas, dan aspek sosial, [Semih, Soner, 2007], [Sehnaz, , Erhan, Bilgehan dan Remzi, 2010].



Gambar 1. Tahapan Penelitian
Sumber: Hasil Penelitian

METODE PENELITIAN

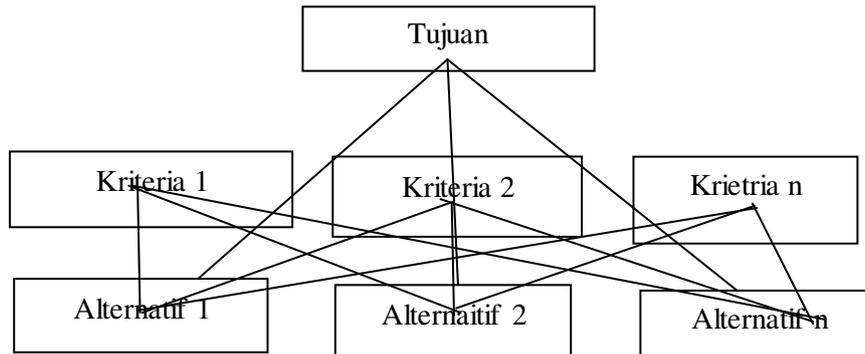
Analisis merupakan bagian penting dalam metodologi penelitian ilmiah, dikarenakan dengan melakukan analisis, data tersebut dapat diberi arti dan makna

yang berguna dalam suatu penyelesaian masalah. Untuk mencapai tujuan penelitian, maka analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data kualitatif dan kuantitatif.

Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) merupakan metode pengambilan keputusan yang komprehensif. Metode ini memperhitungkan hal-hal kualitatif dan kuantitatif sekaligus. Ada beberapa dasar yang harus dipahami dalam menyelesaikan persoalan dengan menggunakan metode AHP, diantaranya:

1. *Decomposition*

Mendefinisikan persoalan dengan cara memecah persoalan yang utuh menjadi unsur-unsur dan digambarkan dalam bentuk hierarki ditunjukkan oleh Gambar 2.



Gambar 2. Struktur AHP

Sumber : data diolah

2. *Comparative Judgement*

a. Langkah pertama : menentukan elemen dengan membuat perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan. Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk

membuat penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen dan dituliskan dalam bentuk matriks perbandingan berpasangan. Sebagai dasar dalam penggunaan metode AHP harus mengacu pada skala fundamental AHP yang ditunjukkan oleh Tabel 1.

Tabel 1. Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Intensitas	Keterangan
Kepentingan	
1	Kedua elemen yang sama penting
3	Elemen yang satu lebih sedikit penting daripada yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya
7	Elemen yang satu jelas lebih mutlak penting daripada yang lainnya
9	Elemen yang satu lebih mutlak penting daripada yang lainnya
2,4,6,8	Nilai – nilai anatara dua nilai pertimbangan yang berdekatan
Kebalikan	Jika aktivitas i mendapat satu angka dibandingkan dengan aktivitas j, maka j memiliki kebalikannya dibandingkan dengan i.

Sumber: Kusrini, 2007 [Tavakkoli, Mousavi, and Heydar. 2011]

3. *Synthesis of Priority*

Dari matriks perbandingan selanjutnya dibuat *eigen vector* untuk mendapatkan local priority. Pertimbangan terhadap perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan atau global priority. Hal-hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah:

- a. Menjumlahkan nilai dari setiap kolom pada matriks.
- b. Membagi setiap nilai dari kolom dengan total total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks.
- c. Menjumlahkan nilai dari setiap baris dan membagi dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata-rata.

4. *Consistency*

Dalam pembuatan keputusan, mengetahui seberapa baik konsistensi merupakan hal yang penting karena penelitian tidak menginginkan keputusan berdasarkan konsistensi yang rendah. Untuk itu beberapa hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah :

- a. Lakukan perkalian pada setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada kolom kedua dengan prioritas relatif elemen kedua, dan seterusnya.
- b. Jumlahkan setiap baris yang ada.
- c. Hasil dari penjumlahan baris dibagi dengan elemen prioritas relatif yang bersangkutan.
- d. Jumlahkan hasil bagi dengan banyaknya elemen yang ada, kemudian hasilnya disebut λ maks.
- e. Hitung *Consistency Index* (CI) dengan rumus:

$$CI = (\lambda \text{ maks} - n) / (n - 1)$$

Dimana: n = banyaknya elemen

- f. Hitung *Consistency Ratio* (CR) dengan rumus:

$$CR = CI/RI$$

Dimana:

CR : *Consistency Ratio*

CI : *Consistency Index*

RI : *Random Consistency Index*

Daftar Random Konsistensi Indeks (RI) bisa dilihat dalam Tabel 2.
 Tabel 2. Daftar *Random Konsistensi Indeks*

Ukuran Matriks	Nilai R
1,2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49
11	1,51
12	1,48
13	1,56
14	1,57
15	1,59

Sumber: Kusriani, 2007 [M. Ataei. 2005]

1. Model Hierarki

Sebagai dasar menentukan lokasi stone crusher plant, penulis mempertimbangkan kriteria dan alternatif berdasarkan KAK (Kerangka Acuan Kerja) yang digunakan sebagai dasar pelaksanaan perusahaan sebagai berikut:

1. Kriteria
 - a. Bahan baku
 - 1) Sumber bahan baku
 - 2) Lokasi bahan baku
 - 3) Kandungan bahan baku
 - 4) Alternatif bahan baku
 - b. Produksi
 - 1) Sarana – prasarana produksi
 - 2) Kapasitas produksi dan jenis produksi
 - c. Pasar
 - 1) Potensi pasar
 - 2) Prospek pasar
 - 3) Pesaing
 - d. Tenaga kerja
 - 1) Jumlah tenaga kerja
 - 2) Upah tenaga kerja
 - e. Perijinan
 - 1) Izin pengoperasian *stone crusher*

- 2) Izin penambangan ke dinas propinsi
- f. Sosial
 - 1) Melibatkan tokoh masyarakat sebagai pengurus
 - 2) Melibatkan masyarakat sekitar sebagai pekerja

2. Kriteria

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, dalam penelitian ini penulis menentukan tiga alternatif lokasi stone crusher plant berdasarkan KAK (Kerangka Acuan Kerja) yang digunakan sebagai dasar pelaksanaan perusahaan yaitu Purworejo, Pasuruan, dan Sleman.

HASIL

Dalam penelitian ini digunakan kriteria dan alternatif pilihan sesuai dengan yang telah dirumuskan pada latar belakang masalah di atas. Sementara data yang digunakan adalah data yang diperoleh dari hasil kuesioner yang dibagikan kepada responden. Adapun kriteria dan alternatif yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Kriteria dan Alternatif

Kriteria	Sub kriteria	Alternatif
Bahan baku	Sumber bahan baku	Purwodadi Pasuruan Sleman
	Lokasi bahan baku	
	Kandungan bahan baku	
	Alternatif bahan baku	
Produksi	Sarana – prasarana	Purwodadi Pasuruan Sleman
	Kapasitas Produksi dan jenis produksi	
Pasar	Potensi pasar	Purwodadi Pasuruan Sleman
	Prospek pasar	
	Pesaing	
Tenaga kerja	Jumlah tenaga kerja	Purwodadi Pasuruan Sleman
	Upah tenaga kerja	
Perijinan	Izin pengoperasian <i>stone crusher</i>	Purwodadi Pasuruan Sleman
	Izin penambangan ke dinas propinsi	
Sosial	Melibatkan tokoh masyarakat sebagai pengurus	Purwodadi Pasuruan Sleman
	Melibatkan masyarakat sekitar sebagai pekerja	

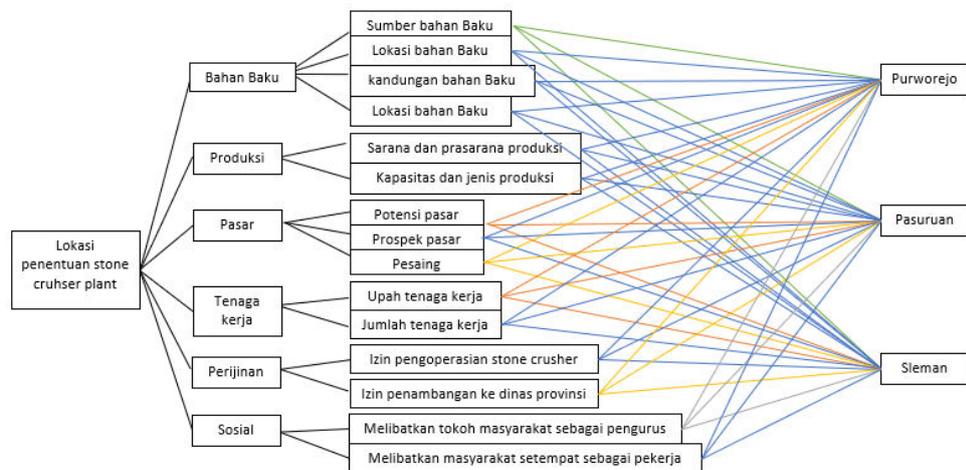
Sumber: Data diolah (2019)

Dalam kegiatan ini pengamatan langsung dilakukan pada unit-unit *stone crusher* yang telah berdiri lebih dahulu dilokasi survey, mengunjungi lokasi lahan bahan baku atau quarry, dan mensurvey besarnya demand atau permintaan batu pecah dipasaran. Hasil pengamatan tersebut kemudian dicatat dan selanjutnya dianalisis untuk selanjutnya digunakan sebagai KAK (Kerangka Acuan Kerja).

1. Struktur Hierarki

Proses penyusunan hierarki merupakan satu langkah

penting untuk mencegah terjadinya kesalahan yang berdampak pada ketidak konsistenan hasil penelitian, untuk itu dibuatlah struktur hierarki yang menggambarkan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini. Adapun hierarki yang dibuat berdasarkan kriteria serta alternatif yang telah ditentukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.



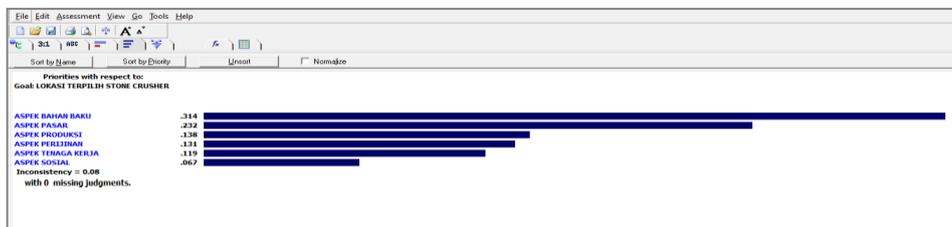
Gambar 3. Struktur Hierarki Lokasi penentuan *stone crusher*
Sumber: Hasil Penelitian (2019)

2. Pengolahan Data

Setelah melakukan perhitungan secara manual dari hasil pengolahan data kuesioner yang kemudian dijadikan matriks

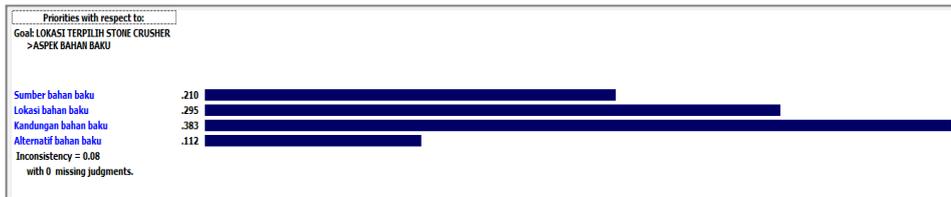
perbandingan, berikut adalah hasil input data menggunakan perangkat lunak Expert Choice 11:

1. Grafik Prioritas ditunjukkan oleh Gambar 4 sampai Gambar 16.

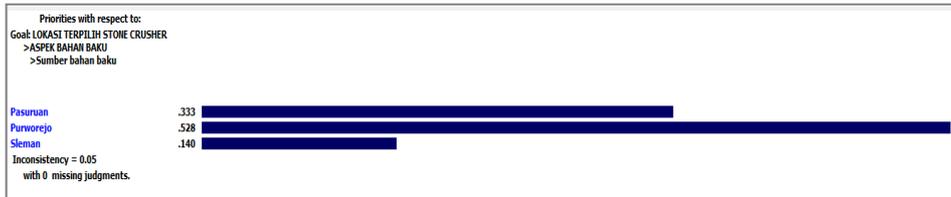


Gambar 4. Grafik Prioritas Pemilihan Seluruh Kriteria

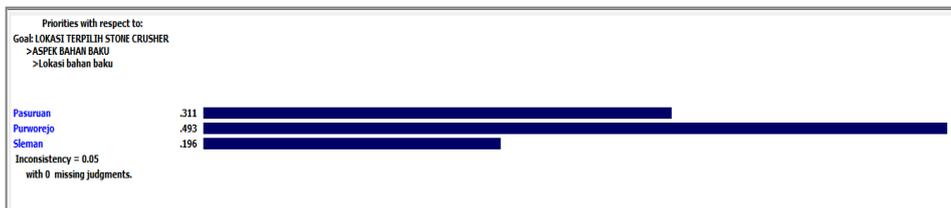
a. Kriteria Bahan baku



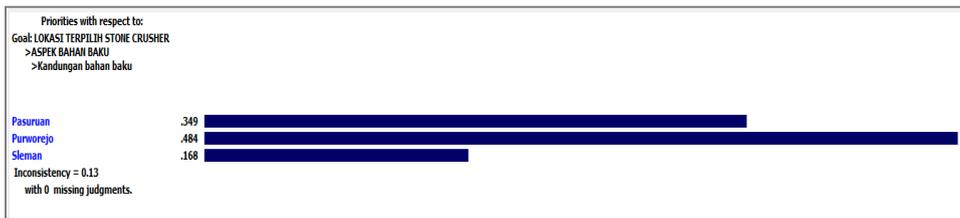
Gambar 5. Grafik Prioritas Pemilihan Kriteria Bahan baku



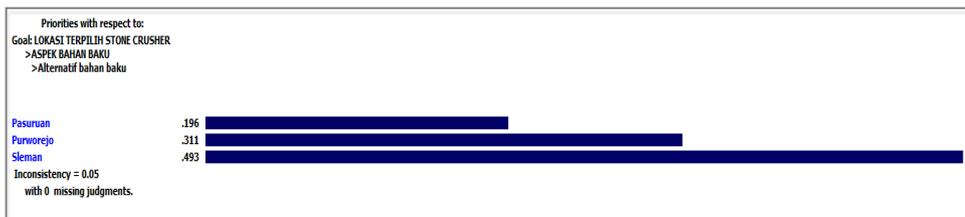
Gambar 6. Grafik Prioritas Kriteria Bahan Baku > Sumber bahan baku



Gambar 7. Grafik Prioritas Kriteria Bahan Baku > Lokasi bahan baku

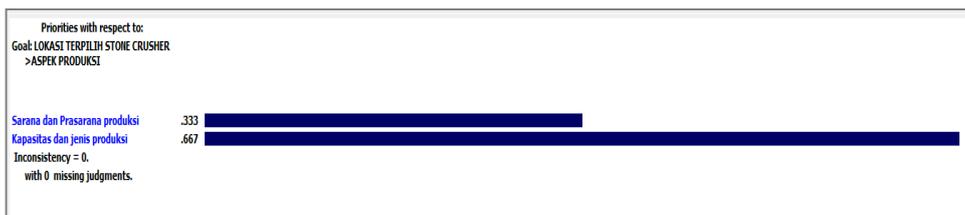


Gambar 8. Grafik Prioritas > Kriteria Bahan Baku > Kandungan bahan baku

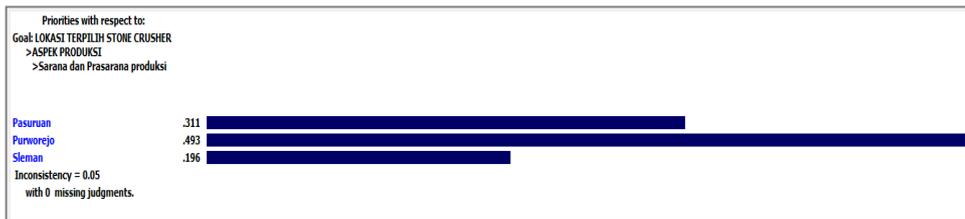


Gambar 9. Grafik Prioritas > Kriteria Bahan Baku > Alternatif bahan baku

b. Kriteria Produksi

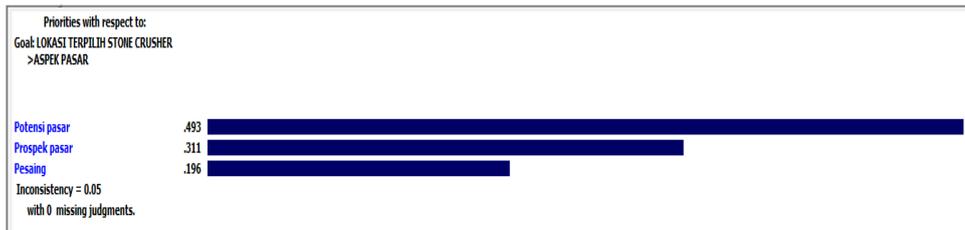


Gambar 10. Grafik Prioritas > Kriteria Produksi

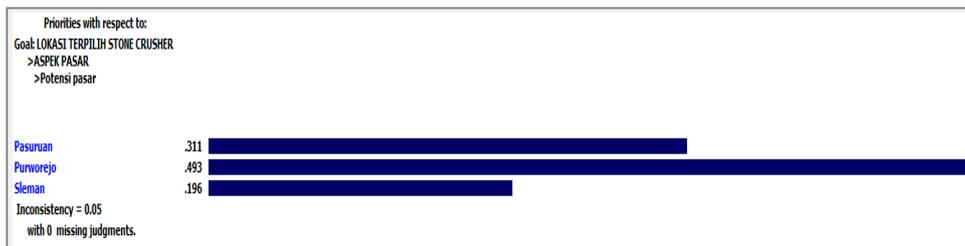


Gambar 11. Grafik Prioritas > Kriteria Produksi > Sarana dan Prasarana

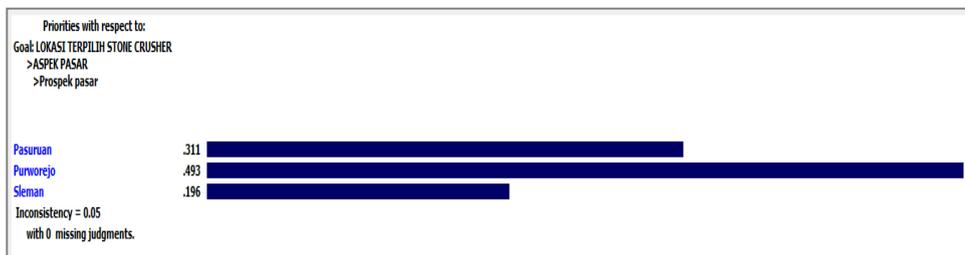
c. Kriteria Pasar



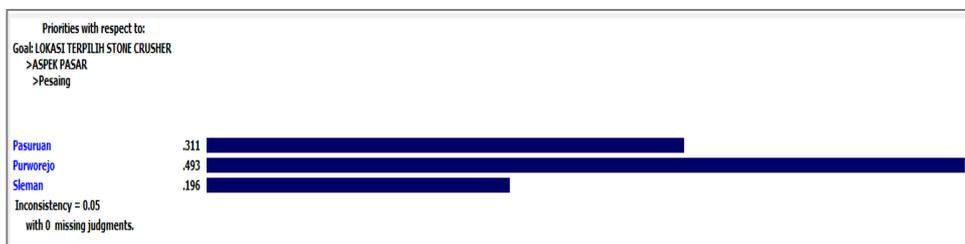
Gambar 12. Grafik Prioritas > Kriteria Pasar



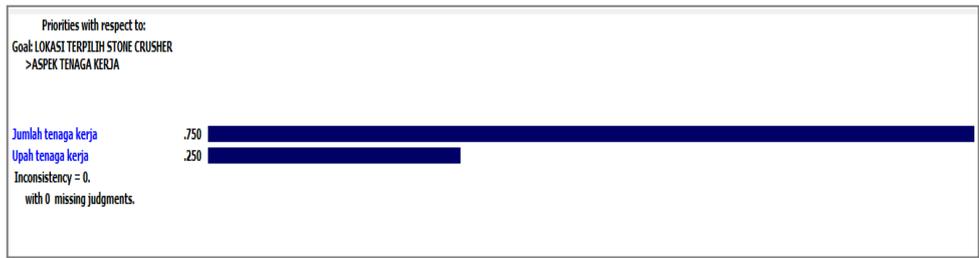
Gambar 13. Grafik Prioritas > Kriteria Pasar > Potensi Pasar



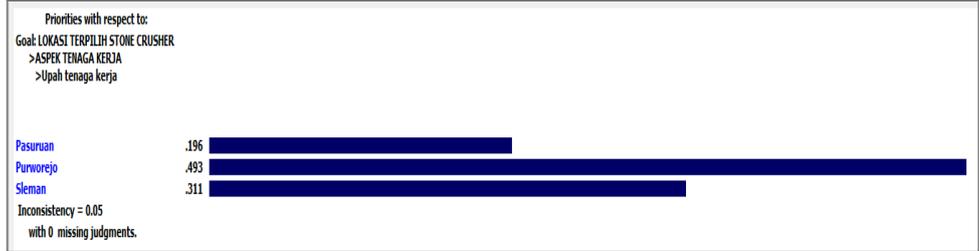
Gambar 13. Grafik Prioritas > Kriteria Pasar > Prospek Pasar



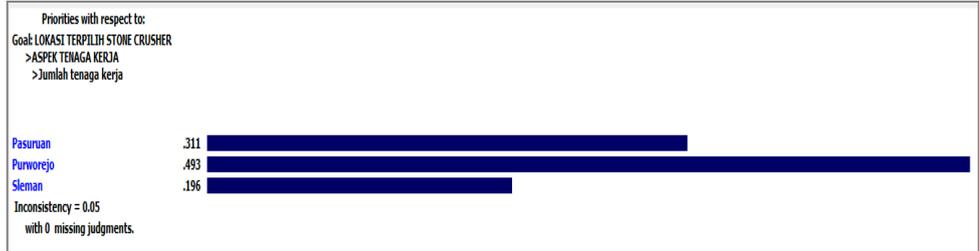
Gambar 14. Grafik Prioritas Kriteria Perijinan > Kriteria Pasar > Pesaing



Gambar 14. Grafik Prioritas > Tenaga Kerja

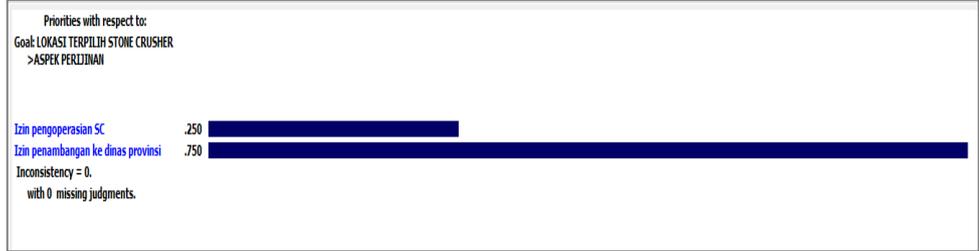


Gambar 15. Grafik Prioritas > Tenaga Kerja > Upah Tenaga Kerja

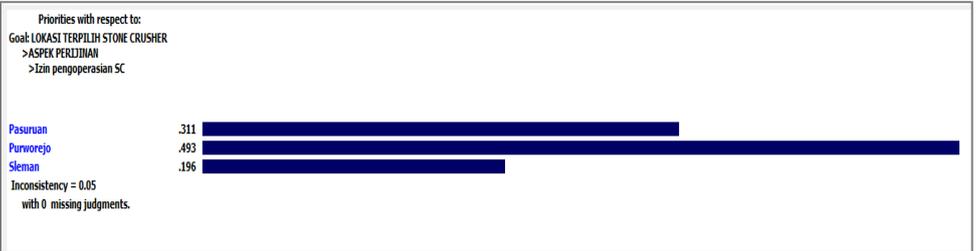


Gambar 15. Grafik Prioritas > Tenaga Kerja > Jumlah Tenaga Kerja

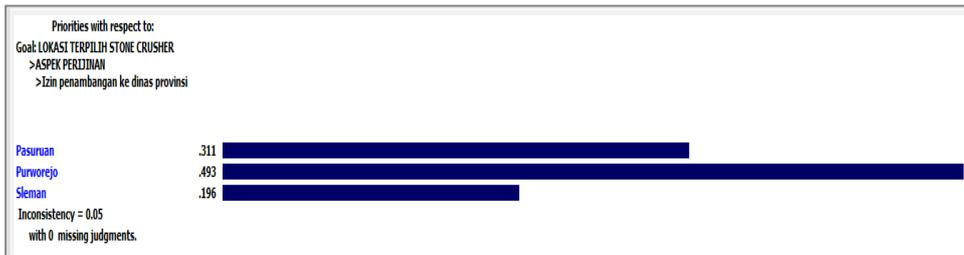
e. Kriteria Perijinan



Gambar 15. Grafik Prioritas Kriteria Perijinan

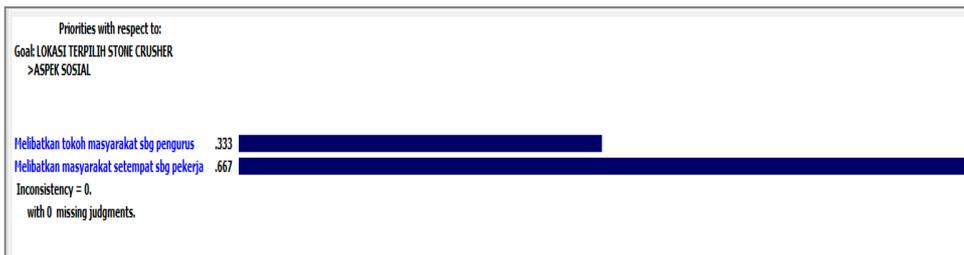


Gambar 15. Grafik Prioritas > Kriteria Perijinan > Izin Pengoperasian Stone Crusher

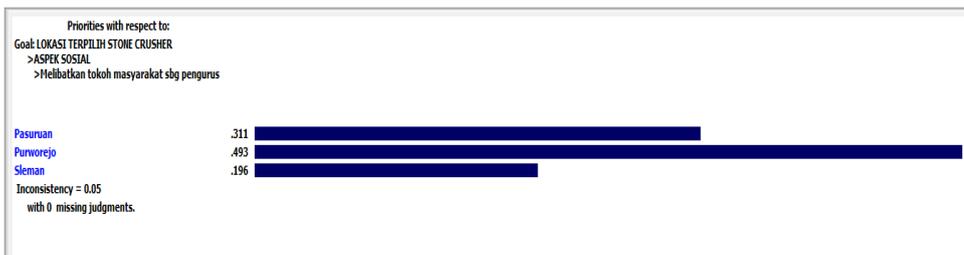


Gambar 16. Grafik Prioritas > Kriteria Perijinan > Izin Penambangan ke dinas Propinsi

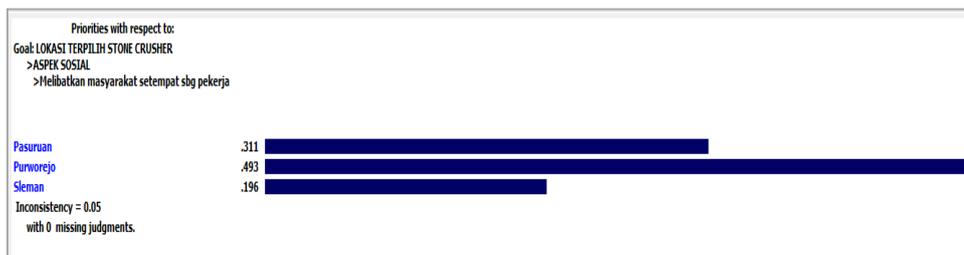
f. Kriteria Sosial



Gambar 16. Grafik Prioritas > Kriteria Sosial



Gambar 17. Grafik Prioritas > Kriteria Sosial > Melibatkan Tokoh Masyarakat sebagai Pengurus

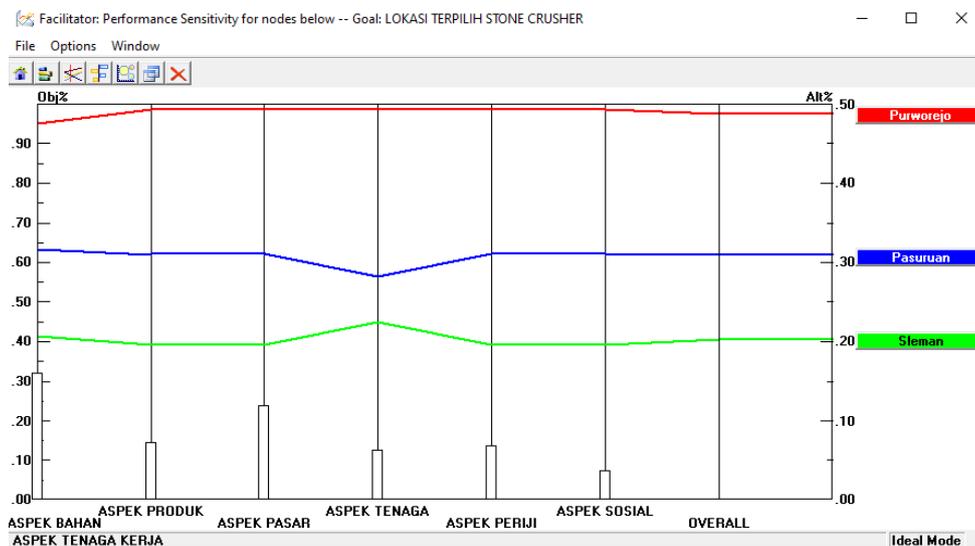
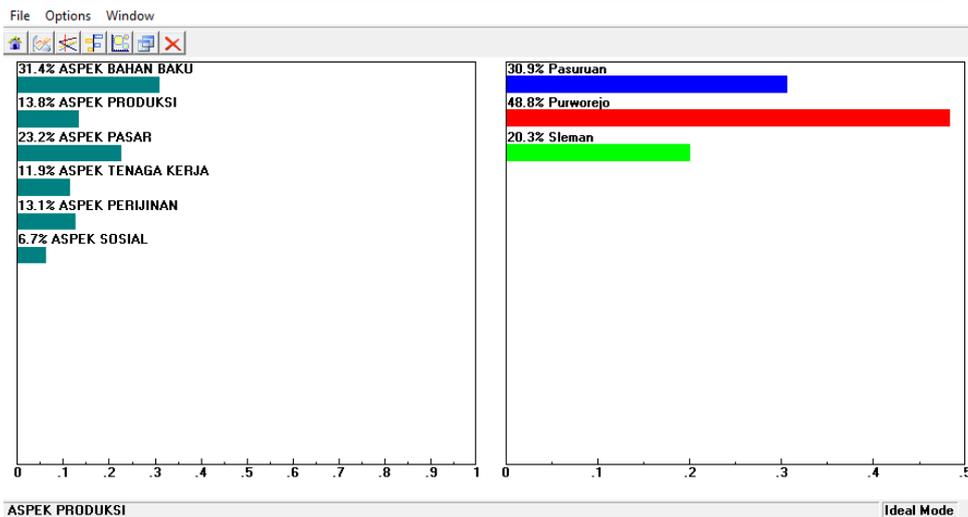
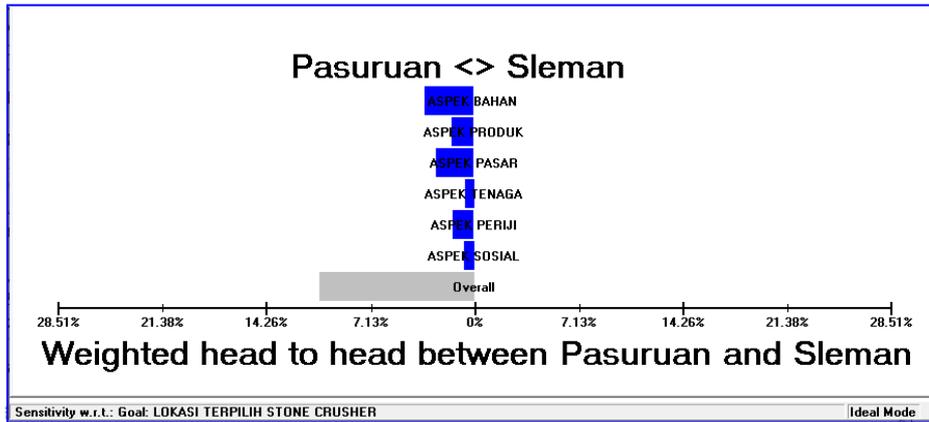
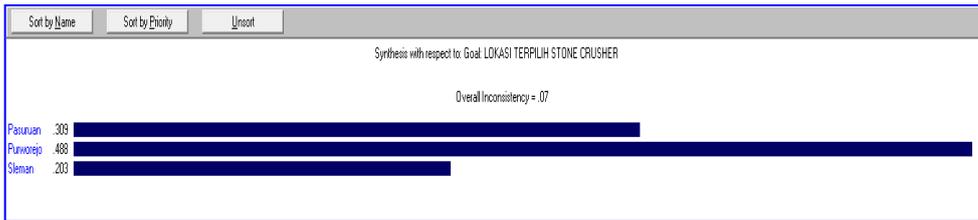


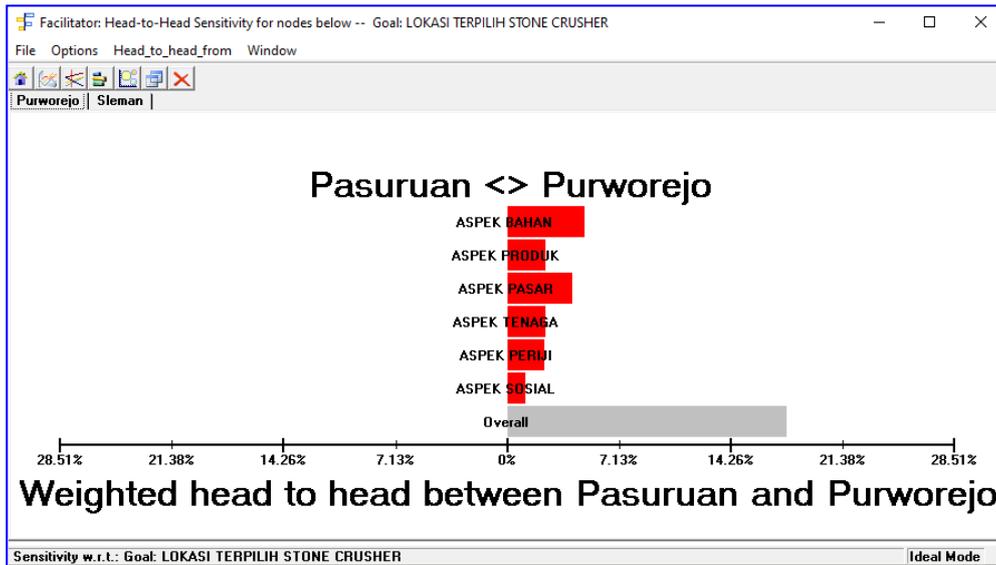
Gambar 18. Grafik Prioritas > Kriteria Sosial > Melibatkan Masyarakat sebagai Pekerja

2. *Synthesis*

Setelah semua pembobotan alternatif dilakukan untuk semua kriteria, selanjutnya perolehan hasil (sintesis) dapat dilakukan. Setelah kembali ke antar muka utama, klik

synthesis, pilih with respect to goal. Di bawah ini adalah grafik atas hasil yang sudah diinput pada Expert Choice 11. Grafik Hasil Output *Synthesis* ditunjukkan oleh Gambar 19





KESIMPULAN

Penelitian mengenai penentuan lokasi pabrik dengan metode AHP telah menghasilkan sejumlah kesimpulan yang didasarkan pada temuan-temuan empiris sebagaimana tertera dalam pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: Dengan menggunakan analisa AHP, masalah kompleks dapat disederhanakan menjadi hirarki yang mudah dipahami. Hal yang sama juga bisa dilihat dari hasil kesimpulan dari penelitian jurnal-jurnal terdahulu. Dari hasil temuan penelitian didapat faktor-faktor atau kriteria-kriteria yang mempengaruhi pemilihan lokasi yaitu kriteria lokasi, biaya, dan resiko. Dimana masing-masing kriteria mempunyai bobot tertentu untuk mempengaruhi hasil urutan pemilihan lokasi setelah dilakukan perbandingan berpasangan. Berdasarkan hasil penelitian kriteria lokasi Purworejo mempunyai bobot 48.08% atau bobot tertinggi dibandingkan dengan Pasuruan yang mempunyai bobot 30,09%, dan aspek bahan baku mempunyai bobot tertinggi 31,04% dibandingkan dengan aspek pasar dengan 23.02. Dari 3 lokasi maka Purworejo menjadi pilihan lokasi pembangunan stone crusher PT.X selanjutnya dengan pertimbangan aspek bahan baku dan aspek pasar sebagai dasar utama

DAFTAR PUSTAKA

Buku

Devendra Choudhary, Ravi Shankar (April 2012) *An STEEP-fuzzy AHP-TOPSIS framework for evaluation and selection of thermal power plant location: A case study from India.*

Jiaqin Yang, Huei Lee. 1997. *An AHP decision model for facility location selection.* Krajewski, R. 2010. *Operations Management.* Addison Wesley.

Marimin, Nurul, M. 2011. *Aplikasi Teknik Pengambilan Keputusan dalam manajemen rantai pasok.* IPB Press.

Nahid, M., Gholam, R. Amin. 2010. *Railway station site selection using analytical hierarchy process and data envelopment analysis.*

Frost, & Sullivan. 2011. *Indonesia press centre*

M. Ataei. 2005. *Multicriteria selection for an aluminacement plant location in East Azerbaijan province of Iran.*

R. Tavakkoli-Moghaddam, S.M. Mousavi, and M. Heydar. 2011. *An Integrated AHP-VIKOR Methodology For Plant Location Selection.*

Semih Önu, Selin Soner. 2007. *Transshipment site selection using the AHP and TOPSIS ((technique for order preference by similarity to ideal solution) approaches under fuzzy environment.*

Sehnaz, Sener, Erhan Sener, Bilgehan Nas, Remzi Karagüzel. 2010. *Combining AHP with GIS for landfill site selection: A case study in the Lake Beyşehir catchment area (Konya, Turkey).*

Internet

AHP with Expert Choice
<http://expertchoice.com/> by
Saaty (2011) Colliers
International Indonesia
Quarterly report 2011.