

Strategi penentuan *supplier* untuk mitigasi dampak kenaikan harga bahan baku pada industri manufaktur baja lapis seng

(*Supplier determination strategy to mitigate the impact of raw material price increases on steel galvanizing manufacturing industry*)

Muhammad Ibrahim Ats-Tsauri¹, Isdaryanto Iskandar², Barita Raja Siregar

¹Data Engineer, Steel Manufacturing Industry, PT Fumira Jakarta

²Jurusan Teknik Mesin, Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya, Jakarta

³Manajemen Rantai Pasok, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya

#) Corresponding author: atstsaori4@gmail.com

Received 11 March 2022, Revised 01 April 2022, Accepted 10 April 2022, Published 13 May 2022

Abstrak. Sesuai dengan konsep manajemen rantai pasokan, salah satu kemungkinan solusi untuk saling bertahan dalam pasar dunia yang penuh gejolak seperti sekarang adalah dengan kerjasama erat antara produsen, *supplier* dan pelanggan. Masalah pemilihan *supplier* dan penentuan jumlah material yang dipasok merupakan salah satu aktivitas terpenting dalam rantai pasokan. Penelitian ini bertujuan untuk mengusulkan model pemilihan *supplier* dan penentuan kuota pasokan *Cold Rolled Coil* (CRC) dengan menggunakan model *Analytical Hierarchy Process* (AHP) berdasarkan kriteria pengambilan keputusan yang divalidasi oleh para ahli di bidang industri manufaktur Baja Lapis Seng (BjLS). Penelitian ini menemukan bahwa untuk industri manufaktur BjLS bobot kepentingan kriteria Biaya, Kualitas, Produk, Pelayanan, dan Pengiriman secara berurutan adalah 47%, 19%, 19%, 7% dan 7%. Pemeringkatan *supplier* berdasarkan bobot kepentingannya juga telah dilakukan sehingga dapat dijadikan acuan pengambilan keputusan dalam menentukan *supplier* CRC, sehingga dapat disusun strategi *purchasing mix* CRC untuk memenuhi kebutuhan operasional perusahaan.

Kata kunci: penentuan *supplier*; MCDM; manufaktur; baja; BjLS; AHP.

Abstract. According to the concept of supply chain management, one of the possible solutions for mutual survival in a turbulent world market is chain cooperation among the producer, his suppliers and customers. The problem of supplier selection and determination of material quantities supplied is one of the most important activities in the supply chain. The purpose of this research is to propose a model for supplier selection for Cold Rolled Coil (CRC) supply by using Analytical Hierarchy Process (AHP), based on decision-making criteria validated by experts in galvanizing industry. This study found that for galvanizing industry the weight of importance of Cost, Quality, Product, Service, and Delivery criteria is 47%, 19%, 19%, 7% and 7%, respectively. Supplier ranking based on their importance has also been calculated, which could assist decision-making in determining CRC suppliers, so the company could formulate purchasing mix strategy to meet its operational needs.

Keywords: *supplier* selection; MCDM; manufacturing; steel; galvanizing; AHP.

1. Pendahuluan

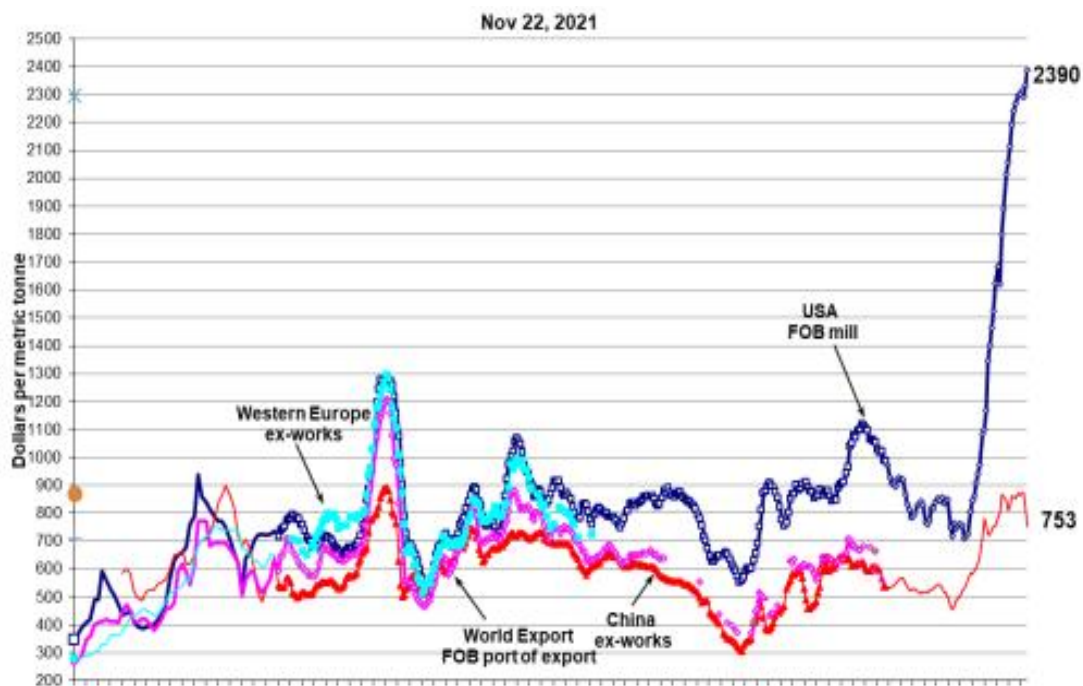
Manajemen Rantai Pasokan (SCM) berisi integrasi antara perencanaan, produksi, koordinasi dan kontrol aliran material dan informasi rantai pasok satu-tahap atau multi-tahap di bidang perencanaan, pembelian, produksi dan distribusi. Ide dasar SCM adalah pengembangan lebih lanjut logika suplai. Manajemen suplai klasik melibatkan optimasi arus materi dan informasi saja, sedangkan SCM difokuskan pada seluruh integrasi dari semua mitra dalam rantai pasokan. Tujuan SCM adalah untuk mengurangi biaya dalam seluruh proses produksi, dari pembelian pembelian bahan hingga pengiriman produk jadi ke pelanggan dengan mengoptimasi semua mitra dalam rantai pasok yang dapat berupa perusahaan atau departemen dalam perusahaan (Sadeghi et al., 2016).

Masalah pemilihan *supplier* dan penentuan jumlah material yang perlu disediakan adalah elemen kunci dalam proses pembelian di bidang manufaktur, yang merupakan salah satu aktivitas terpenting dalam desain rantai pasokan. Apabila semua *supplier* yang dipilih dapat memenuhi setiap kebutuhan

pembeli, maka proses seleksi menjadi lebih mudah dan hanya berdasarkan pada pemilihan *supplier* yang paling sesuai dalam hal biaya pembelian, kualitas produk dan keandalan *supplier* (Mardani et al., 2015).

Meskipun demikian, perlu diketahui bahwa standar Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2015 dan Sistem Manajemen Supplier ISO 20000 mendorong organisasi untuk memiliki beberapa *supplier* untuk mitigasi risiko dan mencari mutu terbaik (BSN, 2015). Oleh karena itu, manajemen perusahaan biasanya mengadakan kontrak pengadaan pasokan dengan beberapa *supplier*. Dalam proses pemilihan *supplier*, pada umumnya ditemukan bahwa tidak ada *supplier* yang dapat memenuhi setiap kebutuhan pembeli, dengan demikian pembeli perlu membeli material yang dibutuhkan dari beberapa *supplier*. Akibatnya perusahaan harus memutuskan yang mana *supplier* yang harus dikontrak dan jumlah pesanan yang sesuai untuk setiap *supplier* yang dipilih.

Industri manufaktur BjLS adalah salah satu industri turunan besi dan baja. Industri ini menggunakan *Cold Rolled Coil* (CRC) sebagai bahan baku utamanya. Pada tahun 2021 terjadi ketidakstabilan harga bahan baku secara global seperti dapat dilihat pada Gambar 1, yang menyebabkan terancamnya kesinambungan industri manufaktur turunan besi dan baja yang sebagian besar modal kerjanya adalah untuk pembelian bahan baku.



Gambar 1 Fenomena kenaikan harga bahan baku baja internasional (Steelbenchmarker, 2021).

Pengeluaran industri manufaktur BjLS untuk pembelian bahan baku adalah sekitar 80-90% dari modal kerjanya. Oleh karena itu, keputusan penentuan *supplier* sangat menentukan kesinambungan operasional industri BjLS yang memiliki keterbatasan modal dan keharusan mempertahankan kapasitas produksinya untuk mencapai skala keekonomian. Untuk dapat menentukan pilihan *supplier-supplier* yang sesuai dengan kebutuhan, perlu dilakukan identifikasi kriteria pemilihan yang paling relevan dengan kepentingan industri BjLS saat ini. Pada penelitian ini dipilih metode AHP karena dapat membandingkan kriteria, sub-kriteria, dan alternatif berdasarkan tingkat kepentingannya terhadap tujuan yang diinginkan. Beberapa peneliti sebelumnya telah menggunakan metode AHP dalam menentukan bobot kriteria dan pemilihan *supplier* terbaik, seperti pada kasus industri manufaktur (Govindan et al., 2017), industri kimia (Hajar, 2017), industri energi (Dudhe et al., 2013; Kurniawan et al., 2017), industri konstruksi (Gholipour et al., 2014; Ramayanti & Ulum, 2017), dan industri makanan (Perić et al., 2013).

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut: (a) mengidentifikasi kriteria yang mempengaruhi pengambilan keputusan untuk tujuan penentuan *supplier* pada industri manufaktur BjLS, (b) menentukan tingkat kepentingan kriteria pemilihan *supplier* BjLS, dan (c) menentukan peringkat kepentingan *supplier* berdasarkan kriteria pemilihan *supplier*.

2. Metoda

Desain pada penelitian ini adalah desain penelitian deskriptif eksploratif dengan jenis penelitian termasuk dalam *mixed methods research* (MMR) dan menggunakan penilaian atau persepsi ahli dalam menggambarkan, menjelaskan dan menginterpretasikan suatu fenomena yang terjadi pada suatu objek melalui *Focus Group Discussion* (FGD). MMR yang digunakan didasari oleh definisi Creswell (Creswell & Creswell, J. D., 2017) dengan kerangka kerja *exploratory design* sesuai dengan penjelasan Clark (Clark et al., 2008).

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder yang berupa data kuantitatif maupun kualitatif. Kriteria yang didapat dari penelitian terdahulu pada Tabel 1 akan diverifikasi oleh para ahli dengan metode FGD. Para ahli dalam penelitian ini dipilih dari perwakilan para praktisi industri manufaktur BjlS yaitu: manajemen puncak, bagian *supply chain*, bagian gudang, bagian pembelian, bagian perencanaan, bagian produksi, bagian pengendali kualitas, serta bagian keuangan.

Tahapan penelitian ini adalah: (a) menentukan kriteria pemilihan *supplier* dari studi pustaka, (b) menentukan peringkat kepentingan kriteria pemilihan *supplier* dengan metode AHP, (c) melakukan uji konsistensi dan perbaikan data apabila diperlukan, (d) menentukan peringkat kepentingan *supplier* berdasarkan kriteria pemilihan *supplier*.

Pada saat penelitian ini dilakukan, terdapat enam alternatif *supplier* CRC baik lokal maupun internasional dengan berbagai keunggulan kompetitif yang dimiliki. Keenam *supplier* tersebut akan diwakilkan oleh huruf A, B, C, D, E, dan F.

Menentukan Kriteria Pemilihan

Ada beberapa kriteria yang umumnya dijadikan kriteria utama dalam pemilihan *supplier* yaitu: (a) harga penawaran, (b) kualitas barang, (c) keandalan *supplier* baik dari segi akurasi kuantitas barang maupun pemenuhan jadwal pengiriman, (d) kemampuan dan kemudahan koordinasi informasi, serta (e) ketersediaan pasokan material (Heizer et al., 2011). Meskipun terdapat banyak artikel ilmiah mengenai penentuan *supplier* dengan metode AHP, namun seperti pada Tabel 1, belum ada penelitian secara spesifik di Industri Manufaktur BjlS. *Gap* pada khazanah penelitian terkini tersebut akan dilengkapi dengan penelitian ini, karena wawasan, permasalahan, dan strategi mitigasi risiko mengenai suatu sektor industri secara spesifik tidak selalu dapat tepat guna bagi sektor lainnya.

Tabel 1 Studi literatur penelitian terdahulu untuk penentuan *supplier* dengan AHP

No.	Penulis, Tahun	Sektor Industri	Kriteria
1	(Patel & Thakar, 2021)	Umum: Manufaktur, Jasa, Farmasi, Kesehatan	<i>Cost, Quality, Service, Technical, Delivery</i>
2	(Wang et al., 2020)	Umum: Energi	<i>Reliability, Ability, Agility, Asset management, Cost</i>
3	(Pourjavad & Shahin, 2020)	Umum	<i>Cost, Quality, Time, Flexibility, Labour, Innovativeness, Process Management</i>
4	(Sambudi, 2019)*	Spesifik: Manufaktur Otomotif	<i>Cost, Quality, Delivery, Service, Capability</i>
5	(Emec, 2019)	Umum: Kesehatan	<i>Cost, Quality, Time, Brand, Technical, Representative, Diversity</i>
6	(Muhendra & Hasibuan, 2018)	Industri Konstruksi Jalan Layang	<i>Keuangan, Teknis, Manajerial, Reputasi, dan Keamanan</i>
7	(Jain & Singh, 2018)*	Spesifik: Manufaktur Baja	<i>Quality, Performance, Cost, Delivery</i>
8	(Bakhtiar, 2017)	Spesifik: Transportasi	<i>Administration, Quality, Delivery, Reliability, Technical, Cost</i>
9	(Kurniawan et al., 2017)	Umum: Energi	<i>Quality, Delivery, Service, Flexibility, Price, Safety & Environment</i>
10	(Çakır, 2017)*	Spesifik: Manufaktur Baja	<i>Quality, Service, Delivery, Technical, Cost</i>
11	(Akbar et al., 2016)*	Spesifik: Manufaktur Semen	<i>Quality, Delivery, Performance, Technical, Cost, Procedure</i>

No.	Penulis, Tahun	Sektor Industri	Kriteria
12	(Sharma & Rawani, 2016)*	Spesifik: Manufaktur Semen	Quality, Cost, Services, Green, Safety, CSR
13	(Abdillah & Hasibuan, 2021)	Industri Farmasi	Cost, Quality, Delivery, Assurance
14	(Dweiri et al., 2016)*	Spesifik: Manufaktur Otomotif	Price, Quality, Service, Delivery
15	(Luzon & El-Sayegh, 2016)	Spesifik: Energi	Quality, Price, Delivery, Service, Technical, Performance
16	(Hruška et al., 2014)*	Umum: Manufaktur	Price, Quality, Service, Delivery, Performance
17	(Gholipour et al., 2014)	Umum	Technical, Capability, Financial, Managerial, Facility, Performance
18	(Jounio, 2013)	Umum	Price, Quality, Reliability, Service
19	(Perić et al., 2013)*	Spesifik: Manufaktur Makanan	Cost, Quality, Reliability
20	(Zolfani et al., 2012)*	Umum: Manufaktur	Cost, Quality, Reliability, Performance, Service

*) Dijadikan pertimbangan pemilihan kriteria

Berdasarkan kajian literatur di atas, dipilih penelitian pada industri manufaktur sebagai pertimbangan pemilihan kriteria. Setelah menelaah pengertian dari masing-masing kriteria yang diacu, dapat disimpulkan bahwa ada lima kriteria utama yang umum dipakai dalam penentuan supplier pada industri manufaktur yaitu: (a) biaya (b) kualitas (c) produk (performa) (d) pelayanan dan (e) pengiriman. Lima kriteria tersebut beserta beberapa kriteria pendukung lain akan diusulkan, kemudian akan divalidasi melalui *Focused Group Discussion* (FGD) dengan para ahli.

a. Biaya

Pada industri manufaktur BJLS umumnya biaya pembelian CRC menjadi perhatian utama karena bisa mencapai 70% dari total biaya pembelian. Harga CRC juga rutin berubah setiap bulan mengikuti indeks harga pasar komoditas dunia sehingga dapat menjadi ancaman apabila aliran kas perusahaan terbatas.

b. Kualitas

Pada umumnya terdapat variasi kualitas pada setiap *batch* CRC yang diterima meskipun nilai simpangan bakunya kecil. Akan tetapi, ada beberapa jenis cacat yang harus diantisipasi dengan baik karena tidak dapat diperbaiki pada proses BJLS sehingga produk yang dihasilkan akan selalu cacat.

c. Produk/Performa

Spesifikasi produk adalah kriteria meskipun sangat penting bagi industri manufaktur BJLS, karena pada proses industri ini umumnya tidak dilakukan proses fisis/mekanis untuk mengubah spesifikasi. Dengan demikian, spesifikasi produk BJLS akan mengikuti spesifikasi bahan baku utama CRC. Spesifikasi utama CRC yang harus dipenuhi adalah *carbon content* (kandungan karbon), *width* (lebar) dan *thickness* (ketebalan). Produk dan bahan baku CRC harus memenuhi standar yang berlaku di suatu negara untuk dapat dijual bebas. Dengan kata lain, produk dan bahan baku yang digunakan harus memenuhi SNI untuk dijual di Indonesia.

d. Pelayanan

Kriteria pelayanan pada industri manufaktur BJLS umumnya diwakilkan oleh pelayanan purna jual, kecepatan respon *supplier* dalam memenuhi permintaan, dan kemampuan *supplier* untuk melakukan penyelesaian masalah. Standar pelayanan yang berlaku dapat berubah secara drastis apabila terjadi perubahan kebijakan atau pergantian direksi.

e. Pengiriman

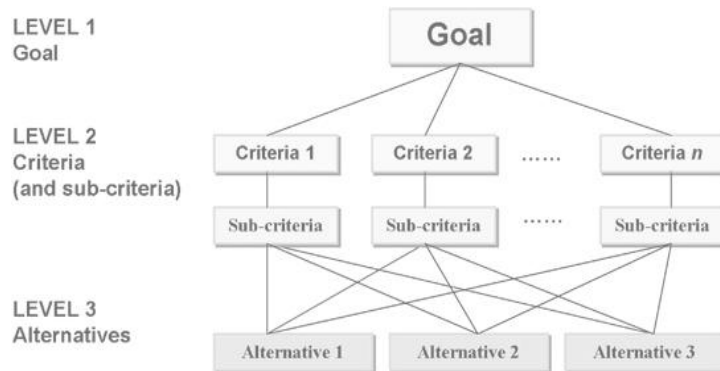
Pengiriman dalam konteks industri manufaktur BJLS dapat didefinisikan sebagai kemampuan *supplier* untuk mengirim bahan baku secara tepat, baik dari jumlah, waktu, maupun tempat pengiriman. Pengiriman adalah kriteria yang sangat penting untuk menunjang keberlangsungan operasional, akan tetapi biasanya tidak banyak menjadi perhatian karena kinerja semua *supplier* pada kriteria ini cenderung seragam. Dari perspektif operasional, potensi risiko yang terjadi karena keterlambatan dan kegagalan pengiriman juga telah dimitigasi dengan *safety stock* CRC yang memadai.

f. Kriteria lain

Beberapa kriteria lain yang dapat mempengaruhi proses pengambilan keputusan dalam penentuan *supplier* industri manufaktur B_{JLS} akan digali dengan metode *brainstorming* kemudian divalidasi dengan FGD.

Menerapkan Metode AHP

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah salah satu alat pengambilan keputusan multi kriteria (MCDM) yang dibuat oleh Thomas L. Saaty. Menurut Saaty, AHP adalah metode untuk memecahkan suatu situasi kompleks tidak terstruktur menjadi beberapa komponen dalam susunan yang bertingkat, dengan memberi nilai subjektif tentang pentingnya setiap variabel secara relatif, dan menetapkan variabel mana yang memiliki prioritas paling tinggi guna mempengaruhi hasil pada situasi tersebut (Saaty, 2008). Struktur AHP diilustrasikan pada Gambar 2.



Gambar 2 Hirarki AHP (Saaty, 2008).

Prinsip AHP menurut Saaty adalah: (a) *decomposition* yaitu membuat hirarki, memecah suatu sistem kompleks menjadi sederhana dan berjenjang, (b) *comparative judgment* yaitu penilaian kriteria dan alternatif yang ditunjukkan dengan matrik berpasangan, (c) *synthesis of priority* yaitu menentukan prioritas dari elemen kriteria, yang biasanya dipandang sebagai bobot atau kontribusi kriteria tersebut terhadap tujuan pengambilan keputusan, serta (d) *logical consistency* yaitu melakukan uji konsistensi terhadap perbandingan antar elemen yang didapatkan pada setiap tingkatan hirarki dan memeriksa data yang tidak konsisten (Saaty, 2008).

Penerapan metode AHP dalam penelitian ini akan dilakukan sesuai langkah berikut: (a) menentukan kriteria dan latar belakang responden ahli, (b) mengisi daftar perbandingan berpasangan sementara berdasarkan pendapat responden ahli, (c) menyusun matriks perbandingan sementara, (d) melakukan uji konsistensi matriks perbandingan, (e) menentukan peringkat kepentingan alternatif dari nilai bobot yang telah diperoleh. Skala penilaian perbandingan berpasangan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Skala penilaian perbandingan berpasangan

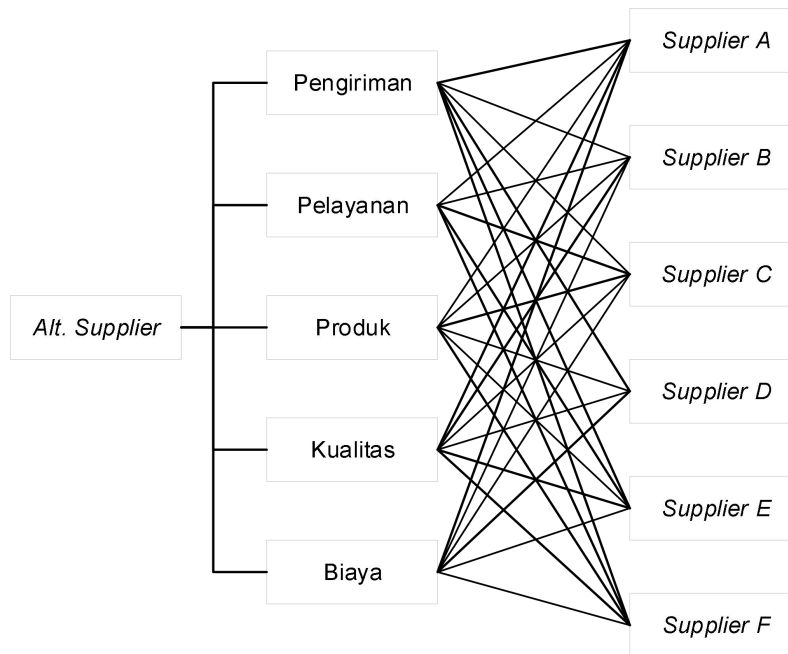
Intensitas Kepentingan	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya
3	Satu elemen sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya
5	Satu elemen lebih penting daripada elemen yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih penting daripada elemen yang lainnya
9	Satu elemen mutlak lebih penting daripada elemen yang lainnya
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antara dua pertimbangan nilai yang berdekatan
Kebalikan	Apabila aktivitas I mendapatkan satu angka dibandingkan dengan aktivitas j, maka j memiliki nilai kebalikan dibandingkan dengan i

3. Hasil dan Pembahasan

Evaluasi Kriteria Pemilihan Supplier B_{JLS}

Lima kriteria utama penentuan *supplier* yang diajukan oleh Fauzi (2004) diusulkan untuk menjadi kriteria AHP. Beberapa kriteria pendukung yang biasanya akan mempengaruhi proses pengambilan keputusan dalam penentuan *supplier* industri manufaktur B_{JLS} juga telah didapatkan dari *brainstorming*. Terdapat empat kriteria tambahan yang diusulkan yaitu *incoterms*, termin pembayaran, persentase uang muka, dan rugi-rugi valuta.

Lima kriteria utama dan empat kriteria tambahan diatas kemudian divalidasi melalui FGD dengan responden ahli untuk mendapatkan struktur hirarki AHP untuk tujuan penentuan *supplier* pada industri manufaktur BjLS. Dari FGD didapatkan konsensus yang menarik, bahwa empat kriteria tambahan tersebut sebenarnya termasuk ke dalam satu kriteria utama saja, yaitu kriteria Biaya. Pertimbangan ini membuat kriteria Biaya menjadi sangat luas sehingga sebenarnya dapat dipecah menjadi beberapa subkriteria, namun hal ini tidak dapat dilakukan karena keterbatasan akses penulis pada program *Superdecision v2.10*. Dengan demikian, didapatkan struktur hirarki AHP sederhana tanpa subkriteria seperti pada Gambar 3.



Gambar 3 Struktur hirarki AHP yang telah divalidasi melalui FGD

Menerapkan metode AHP

Pada penelitian ini dipilih tiga orang responden ahli pada industri manufaktur BjLS yang terdiri dari direktur operasional, direktur sales, dan anggota tim penyusun SNI BjLS.

Pendapat para responden ahli akan diisikan pada daftar perbandingan berpasangan seperti pada Tabel 3, disusun dalam bentuk matriks perbandingan sementara seperti pada Tabel 4 sampai Tabel 8, kemudian diuji dengan cara menghitung nilai CR matriks baik dengan perhitungan manual maupun dengan simulasi pada program *Superdecision v2.10* seperti pada Tabel 9.

Tabel 3 Matriks perbandingan berpasangan sementara antar kriteria

Kriteria	Biaya	Kualitas	Produk	Pelayanan	Pengiriman
Biaya	1,00	3,00	3,00	5,00	5,00
Kualitas	0,33	1,00	1,00	3,00	3,00
Produk	0,33	1,00	1,00	3,00	3,00
Pelayanan	0,20	0,33	0,33	1,00	1,00
Pengiriman	0,20	0,33	0,33	1,00	1,00

Tabel 4 Matriks perbandingan sementara antar *supplier* pada kriteria Pengiriman

Alternatif	Supplier A	Supplier B	Supplier C	Supplier D	Supplier E	Supplier F
Supplier A	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00
Supplier B	0,33	1,00	0,33	0,33	1,00	0,33
Supplier C	1,00	3,00	1,00	1,00	5,00	1,00
Supplier D	1,00	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Supplier E	0,33	1,00	0,20	1,00	1,00	0,33
Supplier F	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00	1,00

Tabel 5 Matriks perbandingan sementara antar *supplier* pada kriteria Pelayanan

Alternatif	Supplier A	Supplier B	Supplier C	Supplier D	Supplier E	Supplier F
Supplier A	1,00	1,00	1,00	1,00	0,33	0,20
Supplier B	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,33
Supplier C	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,33
Supplier D	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50
Supplier E	3,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50
Supplier F	5,00	3,00	3,00	2,00	2,00	1,00

Tabel 6 Matriks perbandingan sementara antar *supplier* pada kriteria Produk

Alternatif	Supplier A	Supplier B	Supplier C	Supplier D	Supplier E	Supplier F
Supplier A	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,33
Supplier B	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,33
Supplier C	1,00	1,00	1,00	0,20	0,20	0,33
Supplier D	5,00	5,00	5,00	1,00	1,00	0,50
Supplier E	5,00	5,00	5,00	1,00	1,00	1,00
Supplier F	3,00	3,00	3,00	2,00	1,00	1,00

Tabel 7 Matriks perbandingan sementara antar *supplier* pada kriteria Kualitas

Alternatif	Supplier A	Supplier B	Supplier C	Supplier D	Supplier E	Supplier F
Supplier A	1,00	1,00	3,00	3,00	3,00	3,00
Supplier B	1,00	1,00	3,00	3,00	5,00	3,00
Supplier C	0,33	0,33	1,00	3,00	3,00	3,00
Supplier D	0,33	0,33	0,33	1,00	3,00	3,00
Supplier E	0,33	0,20	0,33	0,33	1,00	1,00
Supplier F	0,33	0,33	0,33	0,33	1,00	1,00

Tabel 8 Matriks perbandingan sementara antar *supplier* pada kriteria Biaya

Alternatif	Supplier A	Supplier B	Supplier C	Supplier D	Supplier E	Supplier F
Supplier A	1,00	1,00	3,00	3,00	3,00	5,00
Supplier B	1,00	1,00	3,00	3,00	3,00	5,00
Supplier C	0,33	0,33	1,00	1,00	1,00	3,00
Supplier D	0,33	0,33	1,00	1,00	1,00	3,00
Supplier E	0,33	0,33	1,00	1,00	1,00	1,00
Supplier F	0,20	0,20	0,33	0,33	1,00	1,00







Tabel 9 Hasil uji konsistensi daftar perbandingan berpasangan sementara

Perhitungan	Pengiriman	Pelayanan	Produk	Kualitas	Biaya
δ max	6,2018	6,1598	6,1600	6,3783	6,1217
CI	0,0404	0,0320	0,0320	0,0757	0,0243
CR (Hitung)	0,0325	0,0258	0,0258	0,0610	0,0196
CR (Simulasi)	0,0332	0,0332	0,0261	0,0764	0,0197

Dari Tabel 9 dapat dilihat bahwa nilai CR dari semua matriks perbandingan berpasangan kurang dari 0,10 sehingga data pada matriks tersebut bisa dikatakan konsisten secara logis. Dengan demikian, matriks perbandingan sementara tersebut dapat dipakai untuk menentukan bobot kepentingan kriteria penentuan dan alternatif *supplier*. Untuk mendapatkan kedua bobot tersebut, dilakukan simulasi pada program *Superdecision v2.10*. yang memberikan hasil seperti pada Gambar 4 dan Gambar 5.

Clusters	Nodes	Pemilihan Supplier
1 GOAL	Pemilihan Supplier	0.000000
2 CRITERIA	1 Biaya	0.466486
	2 Kualitas	0.193916
	3 Produk	0.193916
	4 Pelayanan	0.072841
	5 Pengiriman	0.072841

Gambar 4 Bobot kepentingan kriteria penentuan *supplier*

Name	Graphic	Ideals	Normals	Raw
Supplier A		1.000000	0.231882	0.115941
Supplier B		0.991616	0.229938	0.114969
Supplier C		0.534429	0.123924	0.061962
Supplier D		0.633307	0.146852	0.073426
Supplier E		0.553925	0.128445	0.064223
Supplier F		0.599265	0.138959	0.069479

Gambar 5 Bobot kepentingan alternatif *supplier*

Dengan metode AHP dapat ditentukan bobot dan peringkat kepentingan kriteria pemilihan yang sesuai dengan industri manufaktur BjLS seperti pada Tabel 10. Selain itu dapat ditentukan bobot dan peringkat alternatif *supplier* yang sesuai dengan industri manufaktur BjLS seperti pada Tabel 11. Dari Tabel 10, industri manufaktur BjLS dapat menyusun kebijakan penentuan *supplier* yang relevan dengan kondisi kenaikan harga bahan baku seperti pada Tahun 2021. Dari Tabel 11, industri manufaktur BjLS dapat menentukan *supplier* yang paling sesuai dengan kebutuhan industri.

Tabel 10 Bobot dan peringkat kepentingan penentuan *supplier* pada industri manufaktur BjLS

Kriteria	Bobot	Peringkat
Biaya	0,47	1
Kualitas	0,19	2
Produk	0,19	3
Pelayanan	0,07	4
Pengiriman	0,07	5

Tabel 11 Bobot dan peringkat kepentingan penentuan *supplier* pada industri manufaktur BjLS

Alternatif	Bobot	Peringkat
Supplier A	0,23	1
Supplier B	0,23	2
Supplier D	0,15	3
Supplier F	0,14	4
Supplier E	0,13	5
Supplier C	0,12	6

Dari kedua tabel di atas, dapat ditentukan strategi penentuan *supplier* untuk memenuhi kebutuhan operasional industri BjLS. Pada tataran operasional perusahaan, peringkat kepentingan tersebut kemudian disusun menjadi strategi *purchasing mix* dengan tiga *supplier* sesuai dengan standar operasional industri untuk mitigasi risiko. Bobot untuk tiga *supplier* terpilih seperti pada Tabel 11 yaitu Supplier A (0,23), Supplier B (0,23), dan Supplier D (0,15) akan menjadi usulan bobot *purchasing mix*. Tabel 12 menggambarkan strategi *purchasing mix* yang diusulkan untuk pembelian 10.000 Ton bahan baku per bulan, apabila dibandingkan dengan *purchasing mix* yang saat ini dipakai oleh perusahaan. Dapat dilihat bahwa ada pergeseran yang cukup signifikan dari *purchasing mix* yang saat ini dipakai.

Tabel 12 Strategi *purchasing mix* pada industri manufaktur BjLS

Alternatif	Peringkat	<i>Purchasing Mix</i> (%)	<i>Proposed Purchasing Mix</i> (Ton/bulan)	<i>Existing Purchasing Mix</i> (Ton/bulan)
Supplier A	1	38%	3.800	6000 – 8.000
Supplier B	2	38%	3.800	0
Supplier D	3	24%	2.400	4.000 – 2.000

4. Kesimpulan

Kriteria yang mempengaruhi pengambilan keputusan untuk tujuan penentuan *supplier* pada industri manufaktur BjLS adalah biaya, kualitas, produk, pelayanan, dan pengiriman. Peringkat kepentingan kriteria pemilihan *supplier* berikut bobotnya adalah biaya (47%), kualitas (19%), produk (19%), pelayanan (7%), dan pengiriman (7%). Peringkat kepentingan *supplier* berikut bobotnya adalah Supplier A (23%), Supplier B (23%), Supplier D (15%), Supplier F (14%), Supplier E (13%), dan Supplier C (12%).

Referensi

- Akbar, P.G., Henmaidi, H., & Amrina, E. (2016). Usulan Indikator Evaluasi Pemasok dalam Penetapan Bidder List: Studi Kasus Pengadaan Jasa PT. Semen Padang. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 14(1), 39. <https://doi.org/10.25077/josi.v14.n1.p39-54.2015>
- Abdillah, Y. & Hasibuan, S. (2021), Supplier selection decision making in the pharmaceutical industry based on Kraljic portfolio and MAUT method: A Case Study in Indonesia. Proceedings of the 11th Annual International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Singapore, March 7-11, 2021
- Bakhtiar, A. (2017). Analisis Bobot Pemilihan Supplier Bahan Bakar Minyak Untuk Kapal Pengangkut Batubara Dengan Metode Analytic Hierarchy Process. *Operations Excellence*, 9(3), 271–281.
- BSN. (2015). *Sistem Manajemen Mutu - Persyaratan (ISO 9001:2015, IDT)*.
- Çakır, S. (2017). Selecting the best supplier at a steel-producing company under fuzzy environment. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 88(5–8), 1345–1361. <https://doi.org/10.1007/s00170-016-8861-4>
- Clark, V.L.P., Huddleston-Casas, C.A., Churchill, S.L., Green, D.O.N., & Garrett, A. L. (2008). Mixed methods approaches in family science research. *Journal of Family Issues*, 29(11), 1543–1566. <https://doi.org/10.1177/0192513X08318251>
- Creswell & Creswell, J.D., J.W. (2017). Research design Research design. In *Research in Social Science: Interdisciplinary Perspectives* (Issue September). file:///E:/Documents/dosen/buku Metodologi/[John_W._Creswell]_Research_Design_Qualitative,_Q(Bookos.org).pdf
- Dudhe, N., Chauhan, S. S., & Yadav, A. (2013). Selection of Supply Chain Partner For Coke Energy Ltd. India using Combined AHP (analytical hierarchy process)-WSM (weighted sum model) Approach. *Ijesrt International Journal of Engineering Sciences & Research Technology*, 2(7), 1–9.
- Dweiri, F., Kumar, S., Khan, S.A., & Jain, V. (2016). Designing an integrated AHP based decision support system for supplier selection in automotive industry. *Expert Systems with Applications*, 62, 273–283. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2016.06.030>
- Emec, S. (2019). An Integrated MCDM for a Medical Company Selection in Health Sector. *International Journal of Scientific and Technological Research*, 5(4), 77–89. <https://doi.org/10.7176/JSTR/5-4-09>
- Gholipour, R., Jandaghi, G., & Rajaei, R. (2014). Contractor selection in MCDM context using fuzzy AHP. *Contractor Selection in MCDM Context Using Fuzzy AHP*, 7(1), 151–173. <https://doi.org/10.22059/ijms.2014.36206>

- Govindan, K., Mangla, S.K., & Luthra, S. (2017). Prioritising indicators in improving supply chain performance using fuzzy AHP: insights from the case example of four Indian manufacturing companies. *Production Planning & Control*, 28(6–8), 552–573. <https://doi.org/10.1080/09537287.2017.1309716>
- Hajar, Y.A.A. (2017). Using Analytical Hierarchy Process (AHP) to Build Suppliers' Selection Model. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 6(12), 772–787. <https://doi.org/10.6007/IJARBSS/v6-i12/2552>
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2011). *Operations Management* (12th ed.). PEARSON.
- Hruška, R., Průša, P., & Babić, D. (2014). The Use of AHP Method For Selection of Supplier. *Transport*, 29(2), 195–203. <https://doi.org/10.3846/16484142.2014.930928>
- Jain, N., & Singh, A. R. (2018). Supplier Selection in Indian Iron and Steel Industry: An Integrated MCDM Approach. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 118(20), 455–459.
- Jounio, C. (2013). Supplier Selection Based on AHP Method- Supplier from China for Suomen Koristetuonti. *Helsinki Metropolia University of Applied Sciences*. http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/60479/Thesis_final_version_2_Chengjing_Jounio.pdf?sequence=1
- Kurniawan, R., Sawarni Hasibuan, & Rosalendro Eddy Nugroho. (2017). Analisis Kriteria Dan Proses Seleksi Kontraktor Chemical Sektor Hulu Migas: Aplikasi Metode Delphi-Ahp. *Jurnal Ilmiah Manajemen*, VII(2), 154538. <https://mix.mercubuana.ac.id/id/publications/154538/>
- Luzon, B., & El-Sayegh, S. M. (2016). Evaluating supplier selection criteria for oil and gas projects in the UAE using AHP and Delphi. *International Journal of Construction Management*, 16(2), 175–183. <https://doi.org/10.1080/15623599.2016.1146112>
- Mardani, A., Jusoh, A., MD Nor, K., Khalifah, Z., Zakwan, N., & Valipour, A. (2015). Multiple criteria decision-making techniques and their applications – a review of the literature from 2000 to 2014. *Economic Research-Ekonomika Istraživanja*, 28(1), 516–571. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2015.1075139>
- Muhendra, H., & Hasibuan, S. (2018). Seleksi Sub-Kontraktor Proyek Konstruksi Jalan Layang. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik*, 5(1), 43-54.
- Patel, D., & Thakar, G. (2021). A Sector Wise Prioritization of Vendor Selection in Supply Chain using Multi-Criteria Decision-Making Method. *International Journal of Computer Applications*, 174(18), 23–33. <https://doi.org/10.5120/ijca2021921073>
- Perić, T., Babić, Z., & Veža, I. (2013). Vendor selection and supply quantities determination in a bakery by AHP and fuzzy multi-criteria programming. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 26(9), 816–829. <https://doi.org/10.1080/0951192X.2013.799778>
- Pourjavad, E., & Shahin, A. (2020). Green supplier development programmes selection: a hybrid fuzzy multi-criteria decision-making approach. *International Journal of Sustainable Engineering*, 13(6), 463–472. <https://doi.org/10.1080/19397038.2020.1773569>
- Ramayanti, G., & Ulum, H. (2017). Sistem Penentuan Supplier Kawat Las Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*, 1(1), 12. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v1i1.166>
- Saaty, T.L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *Int. J. Services Sciences*, 1(1), 83–98.
- Sadeghi, J., Mousavi, S.M., & Niaki, S.T.A. (2016). Optimizing an inventory model with fuzzy demand, backordering, and discount using a hybrid imperialist competitive algorithm. *Applied Mathematical Modelling*, 40(15–16), 7318–7335. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2016.03.013>
- Sambudi, E. A. (2019). Analisa pemilihan supplier dengan metode Analytic Hierarchy Process: Kasus Perusahaan Otomotif di Sunter. *Operations Excellence: Journal of Applied Industrial Engineering*, 11(3), 322. <https://doi.org/10.22441/oe.v11.3.2019.040>

- Sharma, D.G., & Rawani, A.M. (2016). Green Supplier Selection for Indian Cement Industry: AHP based approach. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 3(4), 2368–2373. www.irjet.net
- Steelbenchmarker. (2021). *Price History Tables and Charts USA China Western Europe World Export*. www.steelbenchmarker.com
- Wang, C.N., Tsai, H.-T., Ho, T.P., Nguyen, V.T., & Huang, Y.F. (2020). Multi-Criteria Decision Making (MCDM) Model for Supplier Evaluation and Selection for Oil Production Projects in Vietnam. *Processes*, 8(2), 134. <https://doi.org/10.3390/pr8020134>
- Zolfani, S.H., Chen, I.-S., Rezaeiniya, N., & Tamošaitienė, J. (2012). A Hybrid MCDM Model Encompassing AHP and Copras-G Methods for Selecting Company Supplier in Iran. *Technological and Economic Development of Economy*, 18(3), 529–543. <https://doi.org/10.3846/20294913.2012.709472>