



# PROSIDING INDUSTRIAL ENGINEERING CONFERENCE 2019

📅 26 OKTOBER 2019

Peranan Ilmu  
Teknik Industri  
di Era Industri 4.0

Jurusan Teknik Industri  
Fakultas Teknik Industri  
UPN Veteran Yogyakarta

ISBN 978-979-96854-7-6

**Prosiding Seminar Nasional  
Industrial Engineering Conference (IEC) 2019  
“PERANAN ILMU TEKNIK INDUSTRI DI ERA INDUSTRI 4.0”**



*Industrial Engineering Conference (IEC) 2019*

*Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran"*

*Yogyakarta*

*26 Oktober 2019*

ISBN 978-979-96854-7-6



9 789799 685476

PROSIDING SEMINAR NASIONAL – INDUSTRIAL ENGINEERING  
CONFERENCE (IEC) 2019

**“PERANAN ILMU TEKNIK INDUSTRI DI ERA INDUSTRI 4.0”**

---

**Panitia Pelaksana**

**Pengarah :**

**Dekan Fakultas Teknik Industri UPN “Veteran” Yogyakarta**

Dr. Ir. Singgih Saptono, M.T.

**Wakil Dekan Bidang Akademik**

Dr. Apriani Soepardi, S.TP., M.T.

**Ketua Jurusan Teknik Industri UPN “Veteran” Yogyakarta**

Dr. Sadi, S.T., M.T.

**Sekretaris Jurusan Teknik Industri UPN “Veteran” Yogyakarta**

Ir. Dyah Rachmawati Lucitasari, M.T.

**Ketua Program Studi Sarjana Teknik Industri UPN “Veteran” Yogyakarta**

Moch. Chaeron, S.T., M.T.

**Ketua Program Studi Pascasarjana (S2) Teknik Industri UPN “Veteran” Yogyakarta**

Dr. Agus Ristono, S.T., M.T.

**Ketua Panitia :** Tri Wibawa, S.T., M.T.

**Wakil Ketua Panitia :** Intan Berlianty, S.T., M.T.

**Sekretaris :** Ismianti, S.T., M.Sc.

Berty Dwi Rahmawati, S.T., M.Sc.

**Bendahara :** Trismi Ristyowati, S.T., M.T.

**Sie. *Proceeding* :** Astrid Wahyu Adventri W., S.T., M.Sc.

Ahmad Muhsin, S.T., M.Eng.

Wikan Widya Kusuma, S.T.

**Sie *Sponsorship* :** Hasan Mastrisiswadi, S.T., M.Sc.

Mukh. Nasir Ramdhani, S.M., M.T.

Eric Ohara, S.T., M.Sc., MSIE.

**Sie Acara :** Yuli Dwi Astanti, S.T., M.T.

Puryani, S.T., M.T.

**Sie Perlengkapan, Logistik, dan Transportasi :**

Gunawan Madyono Putro, S.T., M.T.

Ir. Irwan Soejanto, M.T.

Sutrisno, S.Si., M.T.

Tubini

Suhartoyo

Andi Ahmad Indradi

**Sie Publikasi Dekorasi dan Dokumentasi :**

Eko Nursubiyantoro, S.T., M.T.

Wahyu Wibowo Eko Y., S.Pd., M.M.

**Sie Konsumsi**

M. Shodiq Abdul Khannan, S.T., M.T.  
: Laila Nafisah, S.T., M.T.  
Tut Wuri Handayani, S.Sos.

**Reviewer**

Agus Ristono, S.T., M.T.  
Apriani Soepardi, S.T.P, M.T.  
Dr. Sadi, S.T., M.T.  
Yuli Dwi Astanti, S.T., M.T.  
Berty Dwi Rahmawati, S.T., M.Sc.  
Hasan Mastrisiswadi, S.T., M.Sc.  
Mukh. Nasir Ramdhani, S.M., M.T.

**Tim Editor**

Astrid Wahyu Adventri Wibowo, S.T., M.Sc.  
Ismianti, S.T., M.Sc.

**Redaksi**

**Jurusan Teknik Industri- Fakultas Teknik Industri**

**UPN "Veteran" Yogyakarta**

Jl. SWK No. 4 (Lingkar Utara), Condongcatur, Yogyakarta

Telp : (0274) 486369

Fax : (0274) 486369

E-mail : [iec.tiupnvy@gmail.com](mailto:iec.tiupnvy@gmail.com)

**Hak cipta dilindungi undang-undang**

**Copyright @2019**

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun,  
tanpa izin tertulis dari Penerbit

**ISBN 978-979-96854-7-6**

**Cetakan pertama, Oktober 2019**

Isi makalah atau *paper* diluar tanggung jawab editor & penerbit

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan YME atas berkat rahmat dan hidayah-Nya kami dapat menyelesaikan Prosiding Seminar Nasional *Industrial Engineering Conference 2019* dengan tema “*Peranan Ilmu Teknik Industri di Era Industri 4.0*” yang diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Industri, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta pada hari Sabtu, 26 Oktober 2019 bertempat di Tanjung Sari *Ballroom* Hotel Merapi Merbabu Yogyakarta.

Revolusi Industri 4.0 sebagai gelombang keempat dalam perkembangan industri akan menandai lompatan besar sekaligus tantangan pada berbagai aspek kehidupan masyarakat Indonesia. Fenomena Revolusi Industri 4.0 menjadi dilematis bila menyinggung posisi tenaga kerja manusia berhadapan langsung dengan pemutakhiran teknologi. Kemajuan teknologi telah menciptakan kompetensi-kompetensi yang harus dimiliki setiap orang yang ingin menjadi bagian dari kemajuan tersebut. Itupulalah yang mendorong setiap orang mengakselerasi dirinya mendapatkan berbagai kompetensi tersebut dengan harapan pasar menerima keahlian mereka. Ketika berbicara tentang tenaga kerja manusia tidak bisa lepas dari teknik industri sebagai salah satu keilmuan yang membentuk kompetensi sumber daya manusia dan teknologi.

*Industrial Engineering Conference (IEC) 2019* dengan Tema “Peranan Ilmu Teknik Industri di Era Industri 4.0” ini dihadirkan untuk mewadahi peneliti, praktisi, dan mahasiswa untuk saling bertukar pikiran mengenai isu-isu terkini dalam ranah keilmuan teknik industri serta menjadi media untuk saling berbagi mengenai kebutuhan dan kompetensi terkini yang masih bisa ditingkatkan dalam menghadapi era revolusi industri 4.0.

Tim editor menyampaikan ucapan terima kasih kepada Rektor UPN “Veteran” Yogyakarta, para Wakil Rektor, Dekan, Wakil Dekan FTI, para pejabat, pembicara, pemakalah, peserta seminar, panitia, asisten LTI, dan HMJ Teknik Industri FTI UPN “Veteran” Yogyakarta yang telah berpartisipasi dan membantu penyelenggaraan acara sehingga dapat tersusun prosiding ini. Harapan kami prosiding ini dapat memberikan sumbangan pemikiran dan manfaat bagi dunia industri dan masyarakat.

Yogyakarta, 26 Oktober 2019

Tim Editor

## DAFTAR ISI

	Hal
<b><u>MAKALAH:</u></b>	
01 ANALISIS <i>SITUATIONAL AWARENESS</i> PADA PENGEMUDI OJEK ONLINE RODA DUA DI KOTA YOGYAKARTA DENGAN METODE QUASA <b>Farid Ma'ruf, Hapsoro Agung Jatmiko, Akhid Ahmad Dani, Afif Naufal Hibatullah</b>	1-1
02 PENGARUH TRAINING DAN MOTIVASI TERHADAP PRODUKTIVITAS KERJA KARYAWAN (Di PT. Putra Perkasa Abadi <i>Jobsite</i> Girimulya) <b>Arif Basuki, Mathilda Sri Lestari, Darsini</b>	2-1
03 PENJADWALAN PERAWATAN MESIN PRODUKSI UNTUK MEMINIMASI BIAYA PERAWATAN <b>Bantu Setyo Mahanani, Mochammad Chaeron, Muhammad Shodiq Abdul Khannan</b>	3-1
04 ANALISIS KESEIMBANGAN LINTASAN MENGGUNAKAN METODE <i>RANK POSITION WEIGHT</i> UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS (Studi Kasus di UKM Borobudur Knitting, Yogyakarta) <b>Christine Anasthacia Purba, Trismi Ristyowati, Gunawan Madyono P</b>	4-1
05 PENERAPAN KANSEI ENGINEERING PADA DESAIN ALAT KERJA UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS UMKM RUMAH POTONG UNGGAS <b>Gilang Hamzah Akbar, Devy Dwi Orshella</b>	5-1
06 ANALISIS TINGKAT BEBAN KERJA MENTAL PARA KARYAWAN DIVISI <i>RESEARCH AND DEVELOPMENT</i> DAN <i>DRIVER</i> MENGGUNAKAN METODE NASA-TLX (Studi Kasus di PT Mitra Tata Lingkungan Baru) <b>Monica Dewi Permata Sari, Dito Surya Ari Rizdiawan</b>	6-1
07 ANALISIS RUTE ARMADA PENGANGKUTAN LIMBAH MEDIS DENGAN METODE <i>NEAREST NEIGHBOR</i> DAN <i>NEAREST INSERT</i> (Studi kasus pada PT. Mitra Tata Lingkungan Baru) <b>Diza Amalia Ferdina, Ninda Lilia Putri</b>	7-1
08 ANALISIS FAKTOR – FAKTOR YANG MEMPENGARUHI MINAT PEMBELIAN SNEAKERS (Study Kasus di Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo) <b>Erwan Septian Nuryadi, Ainur Komariah, Suprpto</b>	8-1

09	ANALISIS MMH <i>OPERATOR CUTTER MACHINE</i> TERHADAP KELUHAN <i>MUSCULOSKELETAL DISORDERS</i> DI PT X <b>Farikha Nashikhati, Mathilda Sri Lestari, Rahmatul Ahya, Ainur Komariah</b>	9-1
10	RANTAI PASOK AYAM PEDAGING DI SOLORAYA <b>Isabella Ayu Sakanthi, Ainur Komariah</b>	10-1
11	PENENTUAN JUMLAH KERETA WISATA PADA CANDI PRAMBANAN MENGGUNAKAN SIMULASI <b>Muhammad Zato Auliansyah, Ivan Pratama Putra</b>	11-1
12	ANALISIS PENYEBAB CACAT PRODUK SARUNG TANGAN MENGGUNAKAN METODE <i>FAULT TREE ANALYSIS</i> (FTA) DAN <i>FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS</i> (FMEA) <b>Ivan Yuspa Cahyadi, Laila Nafisah, Muhammad Shodiq Abdul Khannan</b>	12-1
13	PENGUKURAN KINERJA PERUSAHAAN DENGAN METODE <i>PERFORMANCE PRISM</i> (Studi Kasus Di Rumah Sakit Condong Catur, Yogyakarta) <b>M. Affan Al Hanif, Irwan Soejanto, Intan Berlianty</b>	13-2
14	PERENCANAAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN MCCB DENGAN PENERAPAN <i>JOINT REPLENISHMENT ORDER MODEL</i> DI PT JOGJA MITRA PANEL, YOGYAKARTA <b>Metha Dhiya Arwendaputri, Trismi Ristyowati, Apriani Soepardi</b>	14-1
15	ANALISIS KUALITAS LAYANAN PERPUSTAKAAN DENGAN METODE <i>KANO</i> <b>Moch. Syahrul Haris, Indung Sudarso</b>	15-1
16	PEMANFAATAN BIJI SALAK UNTUK PRODUK FASHION AKSESORIS <b>Moch. Junaidi Hidayat, Lukmandono, Arif Saiful Andani</b>	16-1
17	SIMULASI SISTEM DISTRIBUSI SALAK PONDOH PADA KELOMPOK TANI “SI CANTIK” <b>Nabilla Clara Devi Maharani, Yumna Atsilia, Salma Mumtaz Prasidyawati</b>	17-1
18	PENJADWALAN PESANAN PRODUK UNTUK MEMINIMASI <i>TARDINESS</i> DAN BIAYA LEMBUR MENGGUNAKAN ALGORITMA <i>PRIORITY DISPATCHING</i> <b>Ridwhan Abdul Azis, Irwan Soejanto, Trismi Ristyowati</b>	18-1
19	PERHITUNGAN HARGA POKOK PRODUK UNTUK MENENTUKAN HARGA JUAL PRODUK <i>FURNITURE</i> <b>Rifki F, Darsini, Mathilda Sri L.</b>	19-1



20	PENJADWALAN PRODUKSI FLOWSHOP DENGAN WAKTU KEDATANGAN ORDER DINAMIS UNTUK MINIMASI TOTAL WAKTU KETERLAMBATAN <b>Sakti Gringsing Songgolangit, Puryani, Muhammad Shodiq Abdul Khannan</b>	20-1
21	ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS PRODUK CACAT BOLA PLASTIK MENGGUNAKAN METODE <i>FAULT TREE ANALYSIS FAILURE MODE EFFECT ANALYSIS</i> DI CV CITRA GROUP <b>Senja Munawir Rosyidi, Darsini, Rahmatul Ahya</b>	21-1
22	PERBAIKAN <i>PRODUCT HANDLING</i> DENGAN PERANCANGAN ALAT <i>OVERHEAD CONVEYOR</i> (Studi Kasus Di PT Mataram Tunggal Garment) <b>Tifany Wahyu Widyaranti, Puryani, Apriani Soepardi</b>	22-1
23	PENERAPAN METODE MARKETING MIX 7P UNTUK STRATEGI PEMASARAN PRODUK DAUR ULANG <b>Tri Wisudawati, Ecclesia Sulistyowati</b>	23-1
24	TEKNOLOGI PENIRIS MINYAK AYAM GORENG KALASAN UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI <b>Eko Nursubiyantoro, Wahyu Wibowo Eko Yulianto</b>	24-1
25	METODE BARU DALAM PEMILIHAN KRITERIA UNTUK MEMILIH PEMASOK <b>Agus Ristono, Tri Wahyu Ningsih, Hurun'in</b>	25-1

## METODE BARU DALAM PEMILIHAN KRITERIA UNTUK MEMILIH PEMASOK

Agus Ristono<sup>1\*</sup>, Tri Wahyu Ningsih<sup>2\*</sup>, Hurun'in<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Jurusan Teknik Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta, Phone/Fax: 0274-486256.

<sup>2</sup>Jurusan Manajemen, UPN "Veteran" Yogyakarta, Phone/Fax: 0274-487275.

Email: agus.ristono@upnyk.ac.id, triwahyuoke@yahoo.com

### Abstrak

*Pemilihan kriteria yang menjadi pertimbangan dalam pemilihan pemasok adalah sangat penting, sehingga kesalahan dalam memilih kriteria akan berdampak pada kesalahan pemilihan pemasok. Penelitian ini mengusulkan metode baru yang meniru cara kerja dari COMplex PROportional ASsessment – Grey (COPRAS (COPRAS-G) sehingga dapat meminimasi kesalahan pemilihan kriteria karena dapat melihat tingkat kepentingan yang tepat dari kriteria tersebut. Hasil yang diperoleh adalah metode usulan lebih baik dari pada metode Mathiyazhagan et al. (2018) karena metode usulan mampu menghasilkan tingkat utilisasi kriteria yang sebenarnya, sehingga kesalahan pemilihan kriteria dapat dihindari.*

**Kata kunci:** kriteria, pemilihan kriteria, pemilihan pemasok, utilisasi kriteria

### 1. Pendahuluan

Pemilihan kriteria adalah merupakan tahapan pertama dalam sebuah proses pemilihan pemasok. Kebanyakan penelitian, metode pemilihan kriteria ini tidak menjadi fokus dalam sebuah penelitian pemilihan pemasok, tetapi yang utamanya adalah metode pemilihan pemasok itu sendiri. Namun, ketepatan dalam pemilihan kriteria akan berdampak pada kesuksesan dalam pemilihan pemasok, karena dengan kriteria yang sudah terpilih itulah semua pemasok dinilai dan kemudian dipilih. Oleh karena fokus kebanyakan penelitian tersebut adalah pada proses pemilihan pemasok, maka metode yang digunakan dalam pemilihan kriteria dilakukan secara sederhana.

Cara sederhana tersebut terdiri dari tiga macam, yakni pemilihan kriteria yang didasarkan pada kriteria yang sering digunakan, pemilihan kriteria sesuai kebutuhan perusahaan, dan pemilihan kriteria yang dianggap relevan oleh peneliti. Pemilihan kriteria yang didasarkan pada kriteria yang sering digunakan adalah Heidarzade et al. (2016), and Yadav and Sharma (2015<sup>a</sup>; 2015<sup>b</sup>; 2016). Pemilihan kriteria yang relevan dengan perusahaan menurut intuisi peneliti sendiri adalah Thakur and Anbanandam (2015), De Araujo et al. (2015), Cheaitou and Khan (2015), Polat (2016), and Wood (2016).

Adapun pemilihan kriteria yang didasarkan pada kebutuhan perusahaan lebih sesuai dengan kondisi nyata, karena masing-masing perusahaan pasti akan memiliki keinginan yang berbeda-beda dalam pemilihan pemasok. Kebanyakan penelitian yang menggunakan dasar kebutuhan perusahaan sebagai penentu kriteria adalah penelitian terapan, antara lain Kar (2015) (steel manufacturing multi-national company), Karsak and Dursun (2015) (Istanbul private hospital), Bruno et al. (2016) (Italian railway industry), dan Freeman and Chen (2015) (Hangzhou electronic machinery manufacturer).

Selain itu, ada juga penelitian yang hanya fokus kepada kriteria tertentu saja, misalkan kriteria yang terkait dengan lingkungan atau kriteria yang terkait dengan



kriteria sosial atau *corporate social responsibilities* (CSR). Penelitian yang hanya fokus pada lingkungan hidup antara lain Kumar et al. (2015), Freeman and Chen (2015), Paul (2015), Mahdiloo et al. (2015), dan Hashemi et al. (2015). Sedangkan penelitian yang mengakomodasi kriteria sosial dan lingkungan antara lain Kannan et al. (2015), Memon et al. (2015), Orji and Wei (2015), and Gold and Awasthi (2015).

Cara-cara sederhana tersebut diatas dianggap masih memerlukan tahapan lebih lanjut agar dapat valid sehingga dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam pemilihan pemasok. Ada beberapa metode yang digunakan dalam perbaikan cara sederhana guna memenuhi validitas tersebut. Metode tersebut antara lain adalah *Interpretive Structural Modeling* (ISM) (Chen et al., 2014) dan *Decision Making Trial And Evaluation Laboratory* (DEMATEL) (Mavi and Shahabi, 2015); Abdel Basset et al., 2018)). Namun, kedua metode ini hanya mampu mengukur keterkaitan antar kriteria saja, sehingga kriteria-kriteria yang memiliki hubungan sajalah yang dianggap valid untuk digunakan dalam pemilihan pemasok. Padahal, banyak kriteria yang kadang kala dipertimbangkan dalam pemilihan pemasok namun tidak saling berhubungan, misalkan saja kriteria finansial dengan lokasi.

Oleh sebab itu, penelitian Mathiyazhagan et al. (2018) memperbaiki kelemahan dari kedua cara tersebut diatas dengan mengusulkan penggunaan *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Mathiyazhagan et al. (2018) menyusun kriteria berdasarkan pada *expert judgment*. Kemudian kuesioner disebarkan kepada lima belas perusahaan industri mobil untuk menilai tingkat kepentingan antar kriteria tadi. Dengan menggunakan AHP maka kriteria tersebut diranking. Dari ranking ini kemudian ditentukan berapa kriteria yang akan dijadikan dalam pemilihan pemasok. Meskipun cara ini mampu mengatasi kelemahan peneliti sebelumnya, namun memunculkan kelemahan lain. Kelemahan tersebut adalah bahwa keputusan pemilihan kriteria hanya didasarkan pada *judgement* pengambil keputusan dengan hanya melihat urutan ranking berdasarkan bobot dari AHP saja. Padahal bisa jadi bobot yang dihasilkan memiliki selisih nilai yang sangat kecil, sehingga bisa jadi hanya karena berbeda 0,001 akan menjadikan kriteria tersebut tidak digunakan.

Penelitian ini mengusulkan metode baru untuk memperbaiki penelitian Mathiyazhagan et al. (2018) dengan pengukuran utilisasi tiap kriteria sehingga akan lebih adil dalam memilih kriteria jika dibandingkan dengan AHP. Pengukuran utilisasi kriteria ini dengan sedikit meniru cara kerja dari *COmplex PROportional ASsessment – Grey* (COPRAS (COPRAS-G). Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh Zavadskas et al. (2008). Zavadskas et al. (2008) mengembangkan COPRAS milik dari Zavadskas dan Kaklauskas (1996) dengan memberi tambahan adanya teori *Grey*. Kedua metode tersebut selama ini hanya digunakan dalam pengambilan keputusan dalam pemilihan alternatif. Sedangkan dalam penelitian ini digunakan guna mengukur utilisasi kriteria sehingga dapat dijadikan dasar dalam pemilihan kriteria.

## 2. Metode usulan

Kelemahan metode yang diusulkan oleh Mathiyazhagan et al. (2018) adalah ketidakadilan dalam memilih kriteria. Hal ini disebabkan karena batasan pemilihan kriteria adalah jumlah yang diinginkan oleh pengambil keputusan yang kemudian menyesuaikan dengan bobot yang dihitung oleh AHP. Metode tersebut



sangat efektif jika perbedaan bobot kriteria adalah sangat besar, namun tidak dapat mengatasi masalah dengan bobot kriteria yang hampir sama. Oleh sebab itu metode yang diusulkan adalah bukan melihat pada bobot melainkan dengan melihat unjuk kerja dari masing-masing kriteria. Ini akan lebih adil karena jika suatu kriteria memiliki nilai utilisasi yang rendah maka berarti unjuk kerjanya sangat kecil atau memiliki dampak yang relatif sedikit terhadap pemilihan pemasok. Model konseptual usulan dapat dianalogikan dengan pemilihan terhadap banyak mesin di rantai produksi. Keputusan tetap memakai suatu mesin atau tidak itu tergantung dari seberapa tinggi kinerja dari tiap mesin tersebut. Jika memiliki unjuk kerja yang rendah, maka tentunya akan dibuang dan diganti dengan yang baru. Demikian pula sebaliknya, jika suatu mesin masih memiliki kinerja yang tinggi, maka mesin tersebut masih tetap dipakai.

Langkah-langkah metode usulan adalah sebagai berikut:

1. Menentukan daftar kriteria yang dapat menggunakan cara-cara sederhana (bisa diambil dari literatur atau dari para pengambil keputusan di suatu perusahaan, atau bisa juga dengan menggunakan kriteria yang umumnya digunakan ataupun bisa yang lainnya).
2. Apabila kriteria tersebut akan digunakan untuk suatu industri tertentu, maka sejumlah  $n$  pengambil keputusan dari industri yang bersangkutan dapat memberikan penilaian terhadap daftar kriteria yang diperoleh dari langkah pertama. Tiap kriteria dinilai dengan menggunakan angka terbaik dan angka terjeleknya atau dapat disebut dengan nama nilai minimum dan nilai maksimum menurut tiap pengambil keputusan. Dalam hal ini digunakan notasi  $\bar{x}_{ji}$ , yakni nilai maksimal yang diberikan oleh pengambil keputusan  $j$  untuk kriteria  $i$ , dan notasi  $\underline{x}_{ji}$ , yakni nilai minimal yang diberikan oleh pengambil keputusan  $j$  untuk kriteria  $i$ .
3. Menormalisasi nilai yang diberikan oleh tiap kriteria untuk masing-masing pengambil keputusan, sehingga diperoleh nilai  $\bar{x}_{ji}$  dan  $\underline{x}_{ji}$  yang baru. Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut (Zavadskas et al., 2008):

$$\underline{x}_{ji} = \frac{2\underline{x}_{ji}}{\left[ \sum_j^n \underline{x}_{ji} + \sum_j^n \bar{x}_{ji} \right]} \quad (1)$$

$$\bar{x}_{ji} = \frac{2\bar{x}_{ji}}{\left[ \sum_j^n \underline{x}_{ji} + \sum_j^n \bar{x}_{ji} \right]} \quad (2)$$

4. Menentukan nilai rata-rata untuk tiap kriteria dari masing-masing pengambil keputusan.
5. Para pengambil keputusan dikelompokkan menjadi dua, bisa berdasarkan pengalaman atau bisa juga berdasarkan perbedaan departemen (atau beda level manajemen) dalam satu perusahaan atau beda jenis perusahaan namun masih sama-sama satu tipe. Menjumlahkan nilai rata-rata tersebut untuk kelompok pengambil keputusan pertama ( $P_j$ ) dan menjumlahkan nilai rata-rata untuk kelompok pengambil keputusan yang kedua ( $R_j$ ).



6. Menghitung nilai utilisasi kriteria menggunakan persamaan berikut (Zavadskas et al., 2008):

$$Q_j = P_j + \frac{\sum_1^n R_j}{R_j \sum_1^n \frac{1}{R_j}} \quad (3)$$

7. Memilih kriteria yang memiliki nilai utilisasi yang lebih besar atau sama dengan 80% dan membuang kriteria dengan nilai utilisasi kurang dari 80%.

### 3. Hasil dan pembahasan

Untuk dapat melihat cara kerja dan memvalidasi model usulan, maka digunakan kasus real di industri pipa baja Indonesia. Hasil *focus group discussion* (FGD) dengan para pengambil keputusan dari tiga perusahaan pipa baja besar di Indonesia, maka ada tujuh kriteria yang menjadi pertimbangan dalam pemilihan pemasok. Ketujuh kriteria tersebut beserta penjelasannya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria pemilihan pemasok

No	KRITERIA	KETERANGAN
C1	Harga	Harga produk <i>supplier</i> .
C2	Kualitas	Kualitas produk <i>supplier</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Supplier</i> memiliki sertifikasi sistem manajemen mutu (ISO 9001) dan SNI sehingga dapat menjamin kualitas produk <i>supplier</i>.</li> <li>• <i>Supplier</i> memiliki pengalaman dalam proses pembuatan produk yang akan dipasok kepada perusahaan.</li> </ul>
C3	Potongan harga	Potongan harga yang diberikan <i>supplier</i> dengan jumlah minimal pemesanan tertentu.
C4	Kemudahan pembayaran	Kemudahan cara pembayaran oleh perusahaan yang diberikan <i>supplier</i> , antara lain cash tempo, cash bertahap, cicilan tanpa bunga, dll.
C5	Garansi	Penggantian produk <i>supplier</i> jika produk nya mengalami cacat retak atau patah selama pengiriman.
C6	Aset/finansial	Besarnya aset atau kemampuan finansial yang dimiliki <i>supplier</i> .
C7	Lokasi	lokasi dimana <i>supplier</i> berproduksi, apakah berada di tempat yang rawan bencana alam atau rawan konflik atau tidak, sehingga dapat diketahui seberapa besar resiko <i>supplier</i> akan tetap eksis.

Dengan menggunakan tujuh kriteria tersebut kemudian dinilai kepada delapan pengambil keputusan dari tiga perusahaan pipa baja besar di Indonesia. Kelompok pengambil keputusan yang memiliki pengalaman lebih dari atau sama dengan dua puluh tahun di industri pipa baja masuk dalam katagori  $R_j$  sedangkan



yang memiliki pengalaman kurang dua puluh tahun di industri pipa baja masuk dalam katagori  $P_j$ . Pengambil keputusan yang masuk dalam katagori  $P_j$  adalah DM1 dan DM2, sedangkan yang lainnya masuk dalam katagori  $R_j$ . Hasil penilaian dari tiap kriteria untuk masing-masing pengambil keputusan dapat dilihat di Tabel 2. Kemudian dilakukan perhitungan menggunakan metode usulan mulai langkah pertama hingga ketujuh maka diperoleh nilai utilisasi untuk tiap kriteria seperti pada Tabel 3.

Tabel 2. Penilaian terhadap tujuh kriteria dari delapan pengambil keputusan

		DM1	DM2	DM3	DM4	DM5	DM6	DM7	DM8
Weight		0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125
C1	min	60	70	80	90	40	60	80	70
	max	70	80	90	95	60	70	90	80
C2	min	80	90	70	80	60	80	70	90
	max	90	95	80	90	70	90	80	95
C3	min	70	60	70	40	60	80	70	60
	max	80	90	95	60	70	80	80	70
C4	min	90	70	80	60	80	70	90	80
	max	95	80	90	70	90	80	95	90
C5	min	70	80	90	40	60	80	70	60
	max	80	90	95	60	70	90	80	70
C6	min	90	70	80	60	80	70	90	80
	max	95	80	90	70	90	80	95	90
C7	min	40	60	40	70	70	70	60	80
	max	60	70	60	80	80	80	70	90
Sum		1070	1085	1110	965	980	1080	1120	1105

Tabel 3. Utilisasi dari tiap kriteria

Criteria	$R_j$	$P_j$	$1/R_j$	$Q_j$	$Q_{max}$	$N_j$
C1	0,034	0,105	29,13	0,141		88,96%
C2	0,037	0,117	27,21	0,151		95,22%
C3	0,036	0,097	27,70	0,131		82,67%
C4	0,041	0,113	24,54	0,143		90,48%
C5	0,038	0,100	26,07	0,132		83,59%
C6	0,041	0,113	24,54	0,143		90,48%
C7	0,023	0,105	43,59	0,158		100,00%
Sum	0,250	0,750	202,764	1,000	0,158	

Hasil akhir metode usulan dapat dilihat pada Tabel 3, sedangkan hasil akhir dari metode dapat dilihat pada Tabel 5. Tabel 5 ini diperoleh dari nilai matrik *pair-wise comparison* gabungan dari delapan pengambil keputusan sebagaimana terlihat dari Tabel 4. Berdasarkan pada hasil utilisasi kriteria, maka tidak ada kriteria yang dibuang. Semua kriteria masuk menjadi faktor-faktor yang dipertimbangkan dalam pemilihan pemasok. Sedangkan jika menggunakan metode usulan dari Mathiyazhagan et al. (2018) sebagaimana yang ada pada Tabel 5, maka hasilnya menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara bobot kriteria C2 dan C4 dengan kriteria yang lain, sehingga jika digunakan nilai batas minimal bobot adalah 0,1 maka kriteria C2 dan C4 akan dibuang. Padahal diketahui bahwa kriteria yang dibuang tersebut memiliki tingkat kepentingan yang besar. Hal ini dapat dilihat dari utilisasi dari kriteria tersebut, yakni 94% untuk C2 dan 90% untuk C4. Jadi dengan menggunakan metode usulan akan lebih adil dalam pemilihan kriteria dan lebih baik dari metode Mathiyazhagan et al. (2018).



Tabel 4. Nilai matrik *pair-wise comparison* gabungan dari delapan pengambil keputusan sebagaimana

Kriteria	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
C1	1,00	0,76	1,55	2,23	2,42	2,35	1,46
C2	1,32	1,00	0,33	0,42	0,14	0,18	1,32
C3	0,64	3,00	1,00	1,99	5,00	7,00	9,00
C4	0,45	2,38	0,50	1,00	0,34	0,14	0,11
C5	0,41	7,00	0,20	2,92	1,00	1,82	3,52
C6	0,43	5,59	0,14	7,00	0,55	1,00	1,00
C7	0,68	0,76	0,11	9,00	0,28	1,00	1,00

Tabel 5. Hasil bobot menggunakan metode Mathiyazhagan et al. (2018)

Kriteria	Bobot
C1	0,18
C2	0,07
C3	0,31
C4	0,06
C5	0,15
C6	0,12
C7	0,10

#### 4. Kesimpulan

Metode usulan memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan dengan hasil metode Mathiyazhagan et al. (2018) karena lebih adil dalam penilaian terhadap antar kriterianya. Hal ini disimpulkan dari bukti bahwa metode usulan mampu mendeteksi tingkat kepentingan secara real terhadap kriteria sehingga tidak membuang kriteria yang sebenarnya kriteria itu adalah penting.

#### Daftar Pustaka

1. Abdel-Basset, M., Manogaran, G., Gamal, A., dan Smarandache F. 2018. A hybrid approach of neutrosophic sets and DEMATEL method for developing supplier selection criteria. *Design Automation for Embedded System* 22(3): 257–278.
2. Bruno, G., Esposito, E., Genovese, A., dan Simpson, M. 2016. Applying supplier selection methodologies in a multi stakeholder environment: A case study and a critical assessment. *Expert Systems with Applications* 43: 271 - 285.
3. Chen, K. L., Yeh, C. C., and Huang, J. C. (2014). Supplier selection using a hybrid model for 3C industry, *Journal of Business Economics and Management*, 15(4), 631-645.
4. Cheaitou, A., dan Khan, S.A. 2015. An integrated supplier selection and procurement planning model using product predesign and operational criteria. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)* 9(3): 213 - 224.

5. De Araújo, M.C.B., Alencar, L.H., dan Viana, J.C. 2015. Structuring a model for supplier selection. *Management Research Review* 38(11): 1213 – 1232.
6. Freeman, J., dan Chen, T. 2015. Green supplier selection using an AHP-Entropy-TOPSIS framework. *Supply Chain Management* 20(3): 327 – 340.
7. Gold, S., dan Awasthi, A. 2015. Sustainable global supplier selection extended towards sustainability risks from (1+n) th tier suppliers using fuzzy AHP based approach. *IFAC-Papers On Line* 48(3): 966 – 971.
8. Hashemi, S.H., Karimi, A., dan Tavana, M. 2015. An integrated green supplier selection approach with analytic network process and improved Grey relation analysis. *International Journal of Production Economics* 159: 178 – 191.
9. Heidarzade, A., Mahdavi, I., dan Amiri, N.M. 2016. Supplier selection using a clustering method based on a new distance for interval type-2 fuzzy sets: A case study. *Applied Soft Computing* 38: 213 – 231.
10. Kannan, D., Govindan, K., dan Rajendran, S. 2015. Fuzzy Axiomatic Design approach based green supplier selection: a case study from Singapore. *Journal of Cleaner Production* 96: 194 - 208.
11. Kar, A.K. 2015. A hybrid group decision support system for supplier selection using analytic hierarchy process, fuzzy set theory and neural network. *Journal of Computational Science* 6: 23 – 33.
12. Karsak, E.E., dan Dursun, M. 2015. An integrated fuzzy MCDM approach for supplier evaluation and selection. *Computers & Industrial Engineering* 82: 82 – 93.
13. Kumar, A., Jain, V., Kumar, S., dan Chandra, C. 2015. Green supplier selection: a new genetic/immune strategy with industrial application. *Enterprise Information Systems* 10(8): 911 - 943.
14. Mathiyazhagan, K., Sudhakar, S. and Bhalotia, A. 2018. Modeling the criteria for selection of suppliers towards green aspect: a case in Indian automobile industry. *Opsearch* 55(1): 65–84.
15. Mavi, K. M., and Shahabi, H. 2015. Using fuzzy DEMATEL for evaluating supplier selection criteria in manufacturing industries. *International Journal of Logistics Systems and Management* 22(1): 15-42.
16. Memon, M.S., Lee, Y.H., dan Mari, S.I. 2015. Group multi-criteria supplier selection using combined grey systems theory and uncertainty theory. *Expert Systems with Applications* 42(21): 7951 – 7959.
17. Orji, I.J., dan Wei, S. 2015. An innovative integration of fuzzy-logic and systems dynamics in sustainable supplier selection: A case on manufacturing industry. *Computers & Industrial Engineering* 88: 1 – 12.
18. Polat, G. 2016. Subcontractor selection using the integration of the AHP and PROMETHEE methods. *Journal of Civil Engineering and Management* 22(8): 1042-1054.
19. Thakur, V., dan Anbanandam, R. 2015. Supplier selection using grey theory: a case study from Indian banking industry. *Journal of Enterprise Information Management* 28(6): 769 – 787.
20. Wood, D.A. 2016. Supplier selection for development of petroleum industry facilities, applying multi criteria decision making techniques including fuzzy and intuitionistic fuzzy TOPSIS with flexible entropy weighting. *Journal of Natural Gas Science and Engineering* 28: 594 - 612.





21. Yadav, V., dan Sharma, M.K. 2015<sup>b</sup>. Multi-criteria decision making for supplier selection using fuzzy AHP approach. *Benchmarking* 22(6): 1158 – 1174.
22. Yadav, V., dan Sharma, M.K. 2015<sup>a</sup>. An application of hybrid data envelopment analytical hierarchy process approach for supplier selection. *Journal of Enterprise Information Management* 28(2): 218 – 242.
23. Yadav, V., dan Sharma, M.K. 2016. Multi-criteria supplier selection model using the analytic hierarchy process approach. *Journal of Modelling in Management* 11(1): 326 – 354.
24. Zavadskas E. K., Turskis, Z., Tamošaitiene, J. dan Marina, V. 2008. Multicriteria selection of project managers by applying grey criteria, *Ukio Technologinis ir Ekonominis Vystymas*, 14:4, 462-477.
25. Zavadskas, E. K. dan Kaklauskas .1996. Pastatu sistemotechninis verunimas, *Technika*, 275.





# PROSIDING INDUSTRIAL ENGINEERING CONFERENCE 2019

---

26 OKTOBER 2019

**Jurusan Teknik Industri  
Fakultas Teknik Industri  
UPN Veteran Yogyakarta**

Jl. Babarsari No. 2 Tambakbayan Yogyakarta  
Telp. 0274 485363 Fax. 0274 486256  
E-mail : [iec.tiupnvy@gmail.com](mailto:iec.tiupnvy@gmail.com)

ISBN 978-979-96854-7-6

