Sistem Pendukung Keputusan untuk Pemilihan *Flowmeter* pada Proses *Custody Transfer* Aliran Fluktuatif di Laboratorium INDI TF-ITB

Heryanto U. P. J. Praing

Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipati Ukur 112-114 Bandung
Email : herypraing@yahoo.com

ABSTRAK

Flowmeter adalah sebuah alat ukur yang digunakan untuk mengukur laju aliran yang memiliki tipe dan kemampuan yang berbeda-beda. Proses pemilihan *flowmeter* untuk direkomendasikan kepada pelanggan masih dilakukan dengan cara membaca *text book* sehingga *engineer* mengalami kesulitan dalam merekomendasikan *flowmeter* yang dapat bekerja secara maksimal sesuai dengan kondisi di lapangan. Pada penelitian ini akan diangkat sebuah kasus yaitu bagaimana membangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dalam memilih *flowmeter* yang sesuai dengan kondisi di lapangan dengan menggunakan metode *Multy Factor Evaluation Process* (MFEP). MFEP adalah metode kuantitatif yang menggunakan '*weighting system*'. Dalam pengambilan keputusan multi faktor, pengambil keputusan secara subyektif dan intuitif menimbang berbagai faktor yang mempunyai pengaruh penting terhadap alternatif pilihan mereka. Sistem ini bertugas untuk menganalisis setiap data *flowmeter* menurut perhitungan yang cocok dengan kriteria untuk pengukuran. Berdasarkan hasil pengujian, sistem yang dibangun dapat membantu para *engineer* dalam memilih *flowmeter* yang sesuai dengan kondisi di lapangan untuk direkomendasikan kepada pelanggan.

Kata Kunci : SPK**,** MFEP, *Engineer*, *Flowmeter*

1. PENDAHULUAN

Flowmeter merupakan peralatan yang digunakan untuk mengukur besarnya *flowrate* fluida ketika melewati suatu perpipaan. Masing-masing alat ukur tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan, bergantung pada penggunaannya.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Dr.–Ing. Parsaulian Siregar selaku *Engineer* di bidang instrumentasi mengatakan bahwa proses pemilihan *flowmeter* di Laboratorium INDI untuk direkomendasikan kepada pelanggan masih dilakukan dengan cara membaca *text book* sehingga *engineer* mangalami kesulitan dalam merekomendasikan *flowmeter* yang dapat bekerja secara maksimal sesuai dengan kondisi di lapangan. Faktor terjadinya kesalahan seperti ini adalah adanya berbagai macam *flowmeter* yang tersedia di pasaran dengan tipe dan kemampuan yang berbeda-beda dan di Laboratorium INDI sendiri belum ada sistem yang dapat membantu para *engineer* dalam memilih *flowmeter* sehingga para *Engineer* mengalami kesulitan dalam menentukkan *flowmeter* mana yang paling tepat pada proses *custody transfer*. Oleh karena itu, pemilihan dapat lebih sederhana bilamana semua kondisi operasi *(service condition)* yang dipersyaratkan diketahui yaitu semua data *flowmeter* tersimpan dalam sebuah sistem secara terpusat.

Maksud dari penelitian ini adalah membangun sistem pendukung keputusan di Laboratorium INDI TF-ITB untuk pemilihan *flowmeter* yang mampu mengukur secara maksimal sesuai dengan kondisi di lapangan pada proses *custody transfer* aliran fluktuatif.
Tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Memudahkan para Kepala Laboratorium INDI dalam merekomendasikan *flowmeter* yang paling berkualitas kepada pelanggan.
2. Membantu para *engineer* untuk mengolah data secara terpusat.
3. Membantu para engineer dalam pembuatan laporan.

2. ISI PENELITIAN

Multi Factor Evaluation Process (MFEP) adalah metode kuantitatif yang menggunakan '*weighting system*' yaitu mengembangkan dan menggunakan model-model matematis, teori-teori dan/atau hipotesis yang berkaitan dengan fakta di lapangan. Pada metode MFEP, proses penyeleksian *flowmeter*

dipengaruhi faktor-faktor seperti yang tertera pada tabel 1 yang dinilai oleh para *Engineer* kemudian diberikan bobot sesuai dengan karakteristik *flowmeter*. Faktor – faktor tersebut telah menjadi ketentuan dari pihak Laboratorium yang diperoleh berdasarkan tingkat kepentingan dari kriteria-kriteria yang ada.

Bobot yang diberikan pada setiap kriteria dan subkriteria tersebut diberikan berdasarkan ketelitian flowmeter terhadap kebutuhan pengukuran konsumsi fluida di lapangan. Adapun rentang nilai yang dijadikan bobot berada antara 0 - 1, dimana nilai bobot yang mendekati 0 menyatakan bahwa kriteria tersebut memiliki prioritas yang rendah dibandingkan dengan nilai bobot yang mendekati 1. Sedangkan pada sub kriteria bobot yang diberikan berkisar antara 0 s/d 100. Jika nilai yang diberikan mendekati 0, maka flowmeter tersebut memiliki ketelitian yang kurang baik dalam pengukuran, tetapi jika mendekati 100 ketelitian *flowmeter* tersebut dinyatakan bagus.

2.1 Penentuan Faktor Penting (*Weight Factor*)

Dalam MFEP pertama-tama ditentukan kriteria yang menjadi faktor penting dalam melakukan pertimbangan. Faktor-faktor penting tersebut ditentukan oleh perusahaan berdasarkan kepentingan dari alternatif-alternatif yang akan dibandingkan satu sama lain. Langkah yang sama dilakukan terhadap semua jenis alternatif apabila terdapat lebih dari satu jenis alternatif.

2.2 Pemberian Bobot

Langkah selanjutnya adalah memberikan pembobotan kepada faktor-faktor yang digunakan dimana total pembobotan adalah 1 (Σ pembobotan= 1). Pemberian bobot pada faktor penting dapat dilihat pada rumus 2.2.

$$WF1 + WF2 + WF3 = 1 \quad \text{..……..…} \quad (1)$$

Dimana:
WF = *Weight Factor*

Tabel 1 Tabel Bobot kriteria dan subkriteria penyeleksian flowmeter

Item penilaian		Bobot untuk Custody Transfer	Flowmeter			
			Vortex	Coriolis	Turbine	Ultrasonik
A	**Time Delay**	0.1				
1	Large	20			x	
2	Large-Medium	40	x			
3	Medium-small	60		x		
4	Small	80				x
B	**Time Konstan**	0.1				
1	Large	20			x	
2	Large-Medium	40	x			
3	Medium-small	60		x		
4	Small	80				x
C	**Turndown Ratio**	0.1				
1	10:1	20				
2	25:1	40	x		x	
3	50:1	60				
4	100:1	80		x		x
D	**Accuracy**	0.1				
1	2%	20				
2	1%	40	x		x	
3	0.50%	60				
4	0.10%	80		x		x
E	**Pressure Drop**	0.1				
1	High	20				
2	Medium	40	x		x	
3	Low	60		x		
4	Very low	80				x
F	**Piping Installation Required**	0.1				
1	20D<L	20				x
2	10D<L<20D	40	x			

Item penilaian		Bobot untuk Custody Transfer	Flowmeter			
			Vortex	Coriolis	Turbine	Ultrasonik
3	D<L<10D	60			x	
4	L<D	80		x		
G	**Profil Sesitive**	0.09				
1	High	20				x
2	Medium-High	40	x			
3	Low	60			x	
4	Very Low	80		x		
H	**Dirty Flow Tolerance**	0.09				
1	No	20				x
2	Low	40	x		x	
3	Medium	60				
4	High	80		x		
I	**Pulsation Error**	0.09				
1	High	20	x			
2	High-Medium	40			x	
3	Medium-Small	60				x
4	Small	80		x		
J	**Operating Cost**	0.09				
1	V-High	20			x	
2	High	40				
3	Medium	60	x	x		x
4	Low	80				

2.1 Penyeleksian flowmeter

Penyelesaian kasus dengan metode MFEP ini akan dibuktikan dengan membandingkan empat *flowmeter* yaitu *Vortex, Turbine, coriolis* dan *ultrasonik* seperti terlihat pada tabel 2

Tabel 2 Penyeleksian Flowmeter berdasarkan kriteria dan subkriteria flowmeter

Faktor	Flowmeter			
	Vortex	Coriolis	Turbine	Ultrasonik
Time Delay	Large-Medium	Medium-small	Large	Small
Time Contant	Large-Medium	Medium-small	Large	Small
Turndown Ratio	25:1	100:1	25:1	100:1
Accuracy	1%	0.10%	1%	0.10%
Preasure Drop	Medium	Low	Medium	Very low
Piping Instalation required	10D< L<20D	L<D	D<L <10D	20D<L
Profile Sensitive	Medium-High	Very Low	Low	High
Dirty Flow Tolerance	Low	High	Low	No
Pulsating Error	High	Small	High-Medium	Medium-Small
Operating Cost	Medium	Medium	V-High	Medium

2.3 Evaluasi *Factor Weight*

Setelah dilakukan pembobotan, alternatif-alternatif yang telah ditentukan sebelumnya lalu dievaluasi dengan menghitung Factor Weight dari setiap alternatif.

Data evaluasi faktor penting dari tiap alternatif dapat dianalisis dengan menggunakan rumus 2.

$$X = (WF1 * a11) + (WF2 * a21) + (WF3 * a31) + (WF.... * a....) \ldots\ldots\ldots (2)$$

Di mana:
X = *Weighted Evaluation*
WF = *Weight Factor*
a = *Factor Evaluation*

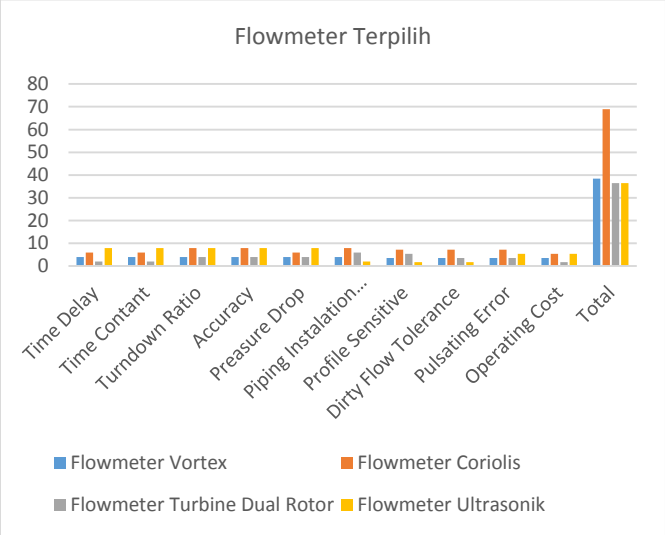
Tabel 3 Hasil Perkalian antara bobot faktor dan bobot evaluasi.

Faktor	Flowmeter			
	Vortex	Coriolis	Turbine	Ultrasonik
Time Delay	4	6	2	8
Time Contant	4	6	2	8
Turndown Ratio	4	8	4	8
Accuracy	4	8	4	8
Preasure Drop	4	6	4	8
Piping Instalation required	4	8	6	2
Profile Sensitive	3.6	7.2	5.4	1.8
Dirty Flow Tolerance	3.6	7.2	3.6	1.8
Pulsating Error	3.6	7.2	3.6	5.4
Operating Cost	3.6	5.4	1.8	5.4
Total	**38.4**	**69**	**36.4**	**36.4**

Data total nilai evaluasi dapat dianalisis dengan menggunakan rumus 3.

$$X = \frac{x1 + x2 + x3 + x...)}{n} \quad \text{.....} (3)$$

Di mana:
X= *Total Weighted Evaluation*
x = *Weighted Evaluation*
n = Jumlah *Weighted Evaluation*



Gambar 1 Grafik Hasil Perhitungan dan Keputusan

Berdasarkan penghitungan *weighted evaluation* dari 4 (empat) flowmeter, dapat dilihat bahwa Coriolis memiliki nilai total *weighted evaluation* yang paling besar. Hal ini dapat menjadi rekomendasi dalam menentukan pilihan dari 4 (empat) *flowmeter* yang tersedia.

3. KESIMPULAN

Setelah melakukan pengujian, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan *Flowmeter* dapat membantu kepala Laboratorium INDI untuk menentukkan *flowmeter* mana yang sesuai dengan kondisi di lapangan untuk direkomendasikan kepada pelanggan.
2. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan *Flowmeter* dapat membantu para engineer untuk mengolah data flowmeter secara terpusat.
3. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan *Flowmeter* dapat membantu para *engineer* dalam mengolah data laporan.

4. DAFTAR PUSTAKA

[1] W. H. Andrew W. G, Applied Instrument in Process Industries, 2nd Edition penyunt., vol. Volume II Practical Guideines, GulfPublishing Company, 2004.

[2] R. S. Pressman, Pressman , Software *Engineer*ing, Pearson, Seventh Edition

penyunt., New York: McGraw-Hill Companies, 2012.

[3] Kusrini, Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan, Yogyakarta: Andi, 2007.

[4] Laboratorium Instrumentasi & Otomasi Industri, "Pelatihan Peralatan Instrumentasi & Sistem Otomasi untuk Depot/Terminal Transit BBM," *Bimbingan Profesi Sarjana - Marketing & Trading*, p. 6, 2010.

[5] K. S. Bahri dan W. Sjachriyanto, Teknik Pemrograman Delphi, Bandung: Informatika Bandung, 2008.

[6] A. Silberschatz, H. F. Korth dan S. Sudarshan, *Database* System Concept, 4 penyunt., New york, San Fransisco: McGraw-Hill Company, Inc, 2002.

[7] Leman, Metodologi Pengembangan Sistem Informasi, Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 1998.

[8] PERTAMINA, "Dasar Instrumentasi dan Proses Kontrol," *DASAR INST & PROSES KONTROL _BPST XVII*, 2007.

[9] PERTAMINA, "Dasar Instrumentasi dan Kontrol," *Bimbingan Profesi Sarjana Teknik (BPST) Direktorat Pengolahan*, p. 12, 2007.

[10] Kani, F. dan U. U. Sufandi, Pemrograman *Database* menggunkan Delphi dengan Optimasi Komponen ZeosDBO, Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010.