

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MENENTUKAN PEMENANG LELANG TENDER PROYEK MENGGUNAKAN METODE PERBANDINGAN EKSPONENTIAL PADA KANTOR DINAS PEKERJAAN UMUM TIMOR TENGAH UTARA

Deni Alfiando Salem¹, Sumarlin², Erna Rosani Nubatonis³

^{1,2,3} STIKOM Uyelindo Kupang

* E-mail: ernarosaniubatonis@gmail.com

Abstract

Tenders or auctions in the construction industry are often held, either public or open or closed depending on the owner and the project to be carried out. Tenders or auctions are needed because in the implementation of a project, both government projects and private projects, the owner expects the best bid for the project. A tender committee is an organization established and endorsed which is responsible for the successful auction of a tender. The tender or auction in the north middle Timor regency is held every year after the local government proposes the project procurement in the budget session with the DPR. Project procurement is proposed at the hearing in the form of the location and amount of the project budget, during the budget session. The amount of budget proposed by the government can be reduced and the project procurement can be canceled unilaterally by the DPR, after the budget session is over and the project procurement has been approved, the project will be posted on the LPSE (Electronic Procurement Service) website of north middle Timor regency. In determining the tender winner, at the final determination stage, is still done manually so there are a lot of cheats and frequent human errors, therefore an application is needed to assist and facilitate decision-making in determining the winner of the project tender. This research produces a decision support system application to determine the winner of the project tender that can assist the committee in determining decision-making using the Exponential Comparison Method. The result of the system implementation is that the system can assist and facilitate decision-making in determining the project tender winner. The decision support system for determining the winner of this project tender can assist the committee in determining decision-making using the Exponential Comparison Method. Measuring the accuracy of determining the project tender winner between the Public Works Agency ranking with the Exponential Comparison Method (MPE) algorithm ranking, obtained an accuracy rate of 100%, so that the Exponential Comparison Method algorithm is feasible to be implemented in making a decision support system for determining project tender winners at the office North Middle Timor Regency Public Works.

Keywords: *Decision Support Systems, Exponential Comparison Methods, Public Works Service, Tender.*

PENDAHULUAN

Tender atau lelang dalam industri konstruksi seringkali diadakan, baik bersifat umum atau terbuka maupun tertutup tergantung dari pemilik dan proyek yang akan dikerjakan. Tender atau lelang sangat diperlukan karena dalam pelaksanaan pengerjaan suatu proyek, baik proyek pemerintah maupun proyek swasta, pemilik mengharapkan adanya penawaran yang terbaik untuk pengerjaan proyeknya. Berdasarkan Kepres No. 80 Tahun 2003 tender adalah kegiatan pengadaan barang/jasa yang dibiayai dengan APBN/APBD, baik yang dilaksanakan secara swakelola maupun oleh penyedia barang/jasa. Tender terdiri dari panitia dan peserta tender. panitia tender adalah organisasi yang dibentuk dan disahkan yang bertanggung jawab

mensukseskan pelelangan suatu tender. Panitia tender tersebut bertanggung jawab atas pengolahan data peserta dan mencatat semua informasi hingga pelanggan tender selesai. Kemudian, panitia juga harus menyeleksi kelengkapan dokumen memverifikasi keabsahan dokumen. Dan panitia juga membandingkan dokumen penawaran tiap peserta untuk mendapat penawaran yang terbaik, dibutuhkan pertimbangan dan ketelitian karena dokumen penawaran hampir memiliki nilai yang sama dari kriteria yang telah ditetapkan.

Pelaksanaan tender atau lelang di kabupaten TTU diadakan setiap tahun setelah pemerintah daerah mengajukan pengadaan proyek di dalam sidang anggaran bersama DPR, pengadaan proyek diajukan di dalam sidang berupa lokasi dan besaran anggaran

proyek, disaat sidang anggaran, jumlah anggaran yang diajukan pemerintah dapat berkurang dan pengadaan proyek dapat dibatalkan secara sepihak oleh DPR, setelah sidang anggaran selesai dan pengadaan proyek telah disetujui, proyek akan ditayangkan di dalam situs LPSE (Layanan Pengadaan Secara Elektronik) kabupaten TTU.

Proyek yang sudah disetujui didalam sidang anggaran akan masuk kedalam tahap pelelangan, dan bersifat umum, dapat dilihat di halaman informasi tender dibagian pengumuman didalam situs LPSE (Layana Pengadaan Secara Elektronik) kabupaten TTU, informasi tender yang ditampilkan berupa keterangan tentang proyek yan akan di kerjakan, jumlah proyek yang di lelang di kabupaten TTU dalam lima tahun terakhir, 2014 sampai dengan 2019 berjumlah 103 paket, hasil pelelangan tender akan diumumkan didalam situs LPSE kabupaten TTU, kemudian peserta lelang akan dipanggil untuk melakukan klarifikasi dan pembuktian dokumen, pada saat pembuktian dokumen akan dilakukan pemeriksaan kelengkapan dan keaslian dokumen, dan hasil pembuktian akan diumumkan secara online didalam situs LPSE kabupaten TTU.

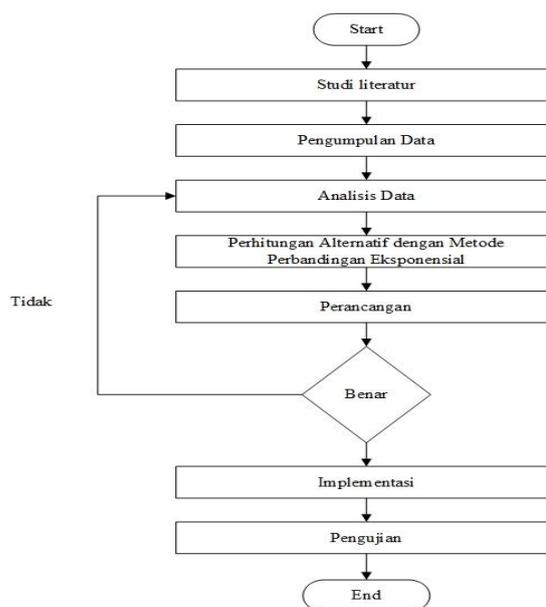
Dalam hal ini metode yang diterapkan adalah Metode Perbandingan Exponensial. Metode Perbandingan Exponensial adalah metode pengambilan keputusan yang mengkuantifikasikan pendapat seseorang atau lebih dalam skala tertentu, metode tersebut juga telah digunakan oleh peneliti terdahulu seperti Penerapan Metode Perbandingan Exponensial (MPE) dalam sistem Pedukung Keputusan Penerima Beasiswa Berprestasi Pada SMK Bandar Lampung (Borman, 2019), Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Handphone Baru pada Iful Celluer dengan metode Perbandingan Exponensial (Prasetyo, 2015), system Pendukung Keputusan untuk memntukan prioritas calon pejabat kepala biro dengan menggunakan Metode Perbandingan Expensial (jumardi, 2011).

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat diusulkan solusi untuk masalah tersebut, yaitu dengan membangun sistem pendukung keputusan seleksi penentuan pemenang tender, sistem ini diharapkan dapat memberikan solusi terhadap panitia seperti penilaian yang dapat dilakukan secara sistematis dan dapat mempercepat kinerja panitia dalam pelelangan tender.

METODE PENELITIAN

Prosedur Analisa Data

Penelitian dimulai dengan menentukan penggunaan metode yang sesuai dengan apa yang diteliti. Metode yang digunakan dalam menyel masalah adalah Metode Perbandingan Exponensial, Metode ini diambil dengan maksud agar aplikasi yang dibangun berjalan dengan baik.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Analisis Data

Menganalisa masalah untuk mengetahui masalah dari sebuah objek yang diteliti, dan melakukan pengumpulan data yang diperoleh dari Dinas Pekerjaan Umum Kabupate Timur Tengah Utara digunakan sebagai data latih untuk menetikan kriteria pemenang lelang tender proyek. Pada tahap ini pembobotan meggunakan data asumsi pakar dan alternatif dinilai melalui pembobotan perbandingan berpasangan. Menurut Marimin dan Nurul Maghfiroh (2010) untuk berbagai persoalan, skala 1-9 adalah skala terbaik dalam mengekspresikan pendapat.

Nilai	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya (<i>Equal Importance</i>)
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari pada
5	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari pada yang lainnya
7	Satu elemen jelas leboh mutlak penting dari pada
9	Satu elemen jelas lebih mutlak penting dari pada yang lainnya
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan (<i>Compromise values</i>)

Analisa Perbandingan Metode Perbandingan Eksponensial

Pada proses pemilihan metode telah diputuskan untuk menggunakan metode MPE karena perhitungannya sederhana dan mudah dipahami, proses perhitungan yang cepat dan efisien serta memiliki kemampuan membandingkan nilai dari tiap alternatif-alternatif dalam bentuk matematis sederhana.



Gambar 2. Flowchart Metode Perbandingan Eksponensial

Pada Gambar 3 Flowchart Sistem Pendukung Keputusan Metode Perbandingan Exponensial menjelaskan bahwa pada alur Sistem Pendukung Keputusan dengan Metode Perbandingan Exponensial memiliki alur system yang dimulai:

1. Menentukan data alternatif

Dari input data alternatif yang akan dijadikan penilaian, penentuan alternatif yang digunakan dalam kasus ini adalah calon pemenang tender sebagai sampel digunakan alternatif. Berikut adalah nama-nama alternatif tersebut,

Tabel 1. Nama Alternatif

Kode	Alternatif
A1	pt.gabrieel gabryela jaya
A2	PT. Ramayana Cipta Perkasa
A3	PT. HEPI JAYA ABADI
A4	FRANKY GUNAWAN
A5	CV. CADAS MANDIRI

2. Menentukan kriteria

Input data kriteria dan bobot yang dijadikan acuan bobot nilai pada setiap alternatif. Penentuan kriteria diperoleh berdasarkan tes

uji kelayakan pemenang tender, pada tes tersebut terdapat lima uji kelayakan

Tabel 2. Nama Kriteria

Kode	Kriteria
C1	Kelengkapan dokumen
C2	Disiplin
C3	Pengalaman Pekerjaan
C4	Lama Penyelesaian
C5	Harga Penawaran

3. Menentukan bobot kriteria

Untuk menemukan tingkat kepentingan dari kriteria yang ada kemudian digunakan skala perbandingan berpasangan untuk menentukan besar bobot masing-masing kriteria yang akan dijadikan tolak ukur penilaian.

Tabel 3. Tingkat Kepentingan kriteria menurut asumsi pakar

	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1				
C2	2	1			
C3	2	2	1		
C4	6	6	2	1	
C5	8	8	4	4	1

Pada metode ini pertama-tama dibuat matriks perbandingan berpasangan yang diambil dari nilai tabel kepentingan kriteria menurut pakar. Untuk mempermudah maka disini matriks dimasukan dalam bentuk tabel. Setelah nilai tiap kepentingan kriteria dimasukan kemudian dijumlah tiap kriteria.

Tabel 4. Matriks perbandingan berpasangan

	C1	C2	C3	C4	C5
C1	1	0,5	0,5	0,166	0,125
C2	2	1	0,5	0,166	0,125
C3	2	2	1	0,5	0,25
C4	6	6	2	1	0,5
C5	8	8	4	4	1

Tahapan menghitung nilai normalisasi matriks dan bobot kriteria

1. Setiap matriks berbentuk diagonal maka nilainya pasti 1, karena misalnya perbandingan C1 dengan C1 berarti sama.
2. Perbandingan C1 dengan C2 pada tabel di atas menghasilkan 1/2
3. Perbandingan C1 dengan C3 pada tabel di atas menghasilkan 1/2
4. Perbandingan C1 dengan C4 pada tabel di atas menghasilkan 1/6
5. Perbandingan C1 dengan C5 pada tabel di atas menghasilkan 1/8

Perhitungan bobot kriteria menggunakan rumus :

$$\text{Bobot Kriteria} = \frac{\sum_{i=1}^A (A_i)}{N}$$

Keterangan :

A_i = Tingkat kepentingan kriteria

N = Jumlah banyaknya kriteria

Contoh perhitungan bobot kriteria untuk melihat jumlah total bobot memenuhi kaidah pembobotan sebagai berikut :

$$A_1 = A_1(c_1^{A_{\text{bobot } c_1}}) + A_1(c_2^{A_{\text{bobot } c_2}}) + A_1(c_3^{A_{\text{bobot } c_3}}) + A_1(c_4^{A_{\text{bobot } c_4}}) + A_1(c_5^{A_{\text{bobot } c_5}})$$

	Kriteria	
C1	$= \frac{c_1c_1+c_1c_2+c_1c_3+c_1c_4+c_1c_5}{5}$ $= \frac{1 + 2 + 2 + 6 + 8}{5}$ $= 3.8 \text{ (38%)}$	
C2	$= 3.5 \text{ (35%)}$	
C3	$= 1.6 \text{ (16%)}$	
C4	$= 0.7 \text{ (7%)}$	
C5	$= 0.4 \text{ (4%)}$	

Sehingga jumlah total bobot = 100%, sesuai dengan kaidah pembobotan dimana jumlah total nilai bobot bernilai 100. Untuk

menentukan nilai kepentingan relatif antara elemen digunakan skala bilangan dari 1 sampai 9 seperti pada Tabel 4.

4. Pemberian nilai pada setiap kriteria Mengelola nilai pada setiap alternatif dilakukan operator kepada masing-masing alternatif pada setiap kriteria.

Tabel 5. Tingkat Kepentingan Setiap Kriteria

Kriteria	Sub Kriteria	Bobot
Kelengkapan Dokumen	IUJK (1)	6
	SBU (1)	
	SITU (1)	
	AKTA PENDIRIAN PERUSAHAAN (1)	
	TDP/NIB (1)	
	NPWP (1)	
Disiplin	Daftar Blacklist (3)	5
	Wajib pajak (1)	
	Tempat usaha (1)	
Pengalaman pekerjaan	Pengalaman PT (1)	4
	Memiliki tenaga ahli (1)	
	Memiliki tenaga teknis (1)	
	Kemampuan menyediakan peralatan (1)	
Lama penyelesaian pekerjaan	≤ 170 Hari (2)	3
	≥ 170 Hari	

Kriteria	Sub Kriteria	Bobot
	(1)	
Harga penawaran	≤ 7,5% (1)	3
	≥ 7,5% (2)	

5. Proses perhitungan alternatif berasal dari data nilai kriteria yang ada pada tiap alternatif. Langkah selanjutnya adalah menghitung skor atau nilai total setiap alternatif dan mengurutkannya.

Semakin besar Total Nilai (TN) alternatif maka semakin tinggi urutan prioritasnya.

Dalam menggunakan metode perbandingan eksponensial ada beberapa tahapan yang harus dilakukan yaitu menyusun alternatif-alternatif keputusan yang akan dipilih, menentukan kriteria atau perbandingan kriteria keputusan yang penting untuk dievaluasi, menentukan tingkat kepentingan dari setiap kriteria keputusan atau pertimbangan kriteria, melakukan penilaian terhadap semua alternatif pada setiap kriteria, menghitung skor atau nilai total setiap alternatif dan menentukan urutan-urutan prioritas keputusan didasarkan pada skor atau nilai total masing-masing alternatif (Pribadi, 2011). Formulasi perhitungan skor untuk setiap alternatif dalam metode perbandingan eksponensial adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil perhitungan MPE

Alternatif	Kelengkapan dokumen	Disiplin	Pengalaman Pekerjaan	Lama Penyelesaian	Harga Penawaran
pt. gabrieel gabryela jaya	6	5	4	3	3
PT. Ramayana Cipta Perkasa	6	4	4	3	3
PT. HEPI JAYA ABADI	5	5	4	1	3
FRANKY GUNAWAN	3	5	4	3	3
CV. CADAS MANDIRI	3	4	3	3	1
Bobot	6	5	4	3	3

Tabel 7. Konversi nilai Alternatif

	C1	C2	C3	C4	C5
A1	6	5	4	2	2
A2	6	4	4	1	1
A3	5	5	4	1	1
A4	3	5	4	2	1
A5	3	4	3	1	1
Bobot	6	5	4	3	3

$$\text{Total Nilai (TN1)} = \sum_{j=1}^n (RK_{ij})^{TKK_j}$$

Keterangan:

TNI = Total nilai alternatif ke-i

RK_{ij} = Derajat kepentingan relatif kriteria ke-j pada pilihan keputusan ke-i

TKK = Derajat kepentingan kriteria keputusan ke-j TKK_j>0; bulat

n = Jumlah pilihan keputusan

m = Jumlah kriteria keputusan

Derajat kepentingan setiap kriteria yang telah ditentukan oleh pengambil keputusan

Perhitungan Metode Perbandingan Exponensial :

$$\begin{aligned} A1 &= (6^6) + (5^5) + (4^4) + (2^3) + (2^3) \\ &= 46656 + 3125 + 256 + 8 + 8 \\ &= 50053 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A2 &= (6^6) + (4^5) + (4^4) + (1^3) + (1^3) \\ &= 46656 + 1024 + 256 + 1 + 1 \\ &= 47938 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A3 &= (5^6) + (5^5) + (4^4) + (1^3) + (1^3) \\ &= 15625 + 3125 + 256 + 1 + 1 \\ &= 19008 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A4 &= (3^6) + (5^5) + (4^4) + (2^3) + (1^3) \\ &= 729 + 3125 + 256 + 8 + 1 \\ &= 4119 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A5 &= (3^6) + (4^5) + (3^4) + (1^3) + (1^3) \\ &= 729 + 1024 + 81 + 1 + 1 \\ &= 1836 \end{aligned}$$

6. Hasil perankingan setelah proses perhitungan dilakukan

Tabel 8. Proses Perankingan

Kode	Alternatif	Nilai	Ranking
A1	pt.gabrieel gabryela jaya	50053	1
A2	PT. Ramayana Cipta Perkasa	47938	2
A3	PT. HEPI JAYA ABADI	19008	3
A4	FRANKY GUNAWAN	4119	4
A5	CV. CADAS MANDIRI	1836	5

Setelah melakukan proses perhitungan menggunakan Metode Perba Exponensial dari tiga alternatif, nilai tertinggi 50091 dan terendah 1888 maka pemenang tender (alternatif) yang layak adalah pt.gabrieel gabryela jaya dengan nilai akhir 50091, PT. Ramayana Cipta Perkasa dengan nilai akhir 47990, PT. HEPI JAYA ABADI dengan nilai akhir 19034, FRANKY GUNAWAN dengan nilai akhir 8301, CV. CADAS MANDIRI dengan nilai akhir 1888.

Pengujian

Melakukan pengujian atas sistem yang telah di buat untuk memprediksi seberapa baik classifier memprediksi label kelas tupel. Dengan ketentuan true positive (TP) adalah tupel positif yang bernilai benar pada label dari hasil klasifikasi. True negative (TN) adalah tupel negative bernilai benar pada label klasifikasi. False negative (FN) adalah tupel positif yang disalah artikan sebagai negatif. False positive (FP) adalah tupel negatif yang disalah artikan sebagai positif. Sensitivitas dan spesifitas dapat digunakan untuk penentuan label tupel, sensitivitas disebut juga sebagai tupel positif yang bernilai benar, sedangkan spesifisitas adalah tupel negatif yang bernilai benar.

Pengukuran *accuracy* menggunakan validasi metode *matrix*. Menghasilkan nilai *accuracy*, nilai *accuracy* merupakan persentase jumlah *record* data yang di klarifikasikan secara benar oleh sebuah algoritma dapat membuat klarifikasi setelah

dilakukan pengujian pada hasil klarifikasi tersebut.

<i>Predicate</i>		yes	no	<i>Class</i>
	<i>Actual</i>	yes	TP	
<i>Class</i>		no	FN	TN
	Total	P'	N'	

Tabel 9. *Confusion Matrix*

Rumus *accuracy*:

$$Accuracy = \frac{(TP+TN)}{TP+FP+FN+TN} \times 100 \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan :

- TP = True Positif
- TN = True Negatif
- FP = False Positif
- FN = False Negatif

Untuk melakukan pengukuran *performance*, peneliti membuat tabel perbandingan hasil perankingan dengan hasil perankingan menggunakan algoritma metode MPE terdapat pada tabel 11.

Tabel 10. Perbandingan

Kode	Alternatif	Ranking	Kode	Perhitungan Mpe	Ranking
A1	pt.gabrieel gabryela jaya	1	A1	50053	1
A2	PT. Ramayana Cipta Perkasa	2	A2	47938	2
A3	PT. HEPI JAYA ABADI	3	A3	19008	3
A4	FRANKY GUNAWAN	4	A4	4119	4
A5	CV. CADAS MANDIRI	5	A5	1836	5

Rumus *accuracy* dengan teknik *confusion matrix*

$$\frac{(TP+TN)}{TP+FP+FN+TN} \times 100\% \dots \dots \dots (5)$$

$$\frac{(5 + 0)}{5 + 0 + 0 + 0} \times 100\% = 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengukuran akurasi dengan *confusion matrix* didapatkan tingkat akurasinya

100 %, maka algoritma MPE sangat layak untuk diimplementasikan ke sebuah sistem pendukung keputusan penentuan pemenang lelang tender proyek. Adapun dari hasil perbandingan dari dinas pekerjaan umum maupun dengan algoritma MPE, maka diperoleh pemenang tender terdapat pada kode alternatif A1 atau pt.gabrieel gabryela jaya.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem untuk penentuan pemenang tender proyek pada Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Kabupaten Timur Tengah Utara yang dibangun berdasarkan tahapan dengan menggunakan metode perbandingan eksponensial.
2. Hasil dari implementasi sistem yaitu sistem dapat membantu dan mempermudah dalam pengambilan keputusan penentuan pemenang tender proyek. Sistem pendukung keputusan penentuan pemenang tender proyek ini dapat membantu pihak panitia dalam menentukan pengambilan keputusan dengan menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial
3. Pengukuran *accuracy* penentuan pemenang lelang tender proyek antara perankingan pihak Dinas Pekerjaan Umum dengan perankingan algoritma Metode Perbandingan Exponensial (MPE), diperoleh tingkat *accuracy* sebesar 100%, sehingga algoritma MPE layak untuk diimplementasikan dalam pembuatan sistem pendukung keputusan penentuan pemenang lelang tender proyek pada Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten TTU.

Saran

Setelah melakukan penelitian terhadap Sistem Penentuan Pemenang Tender Proyek maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

1. Sistem ini juga dapat dikembangkan dengan merubah kriteria menjadi dinamis.
2. Menambahkan tipe preferensi lainnya dalam perhitungan penentuan pemenang tender proyek serta dapat meningkatkan akurasi pada perhitungan sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Borman IR, Helmi F. 2018. Penerapan Metode Perbandingan Eksponensial dalam Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Siswa Berprestasi pada SMK XYZ. *Journal of Computer Engineering System and Science*. [Internet]. [Diunduh 2020 Februari 14]; 3 (1) : 17-22. Tersedia pada : https://www.researchgate.net/publication/334463513_PENERAPAN_METODE_PERBANDINGAN_EKSPONENSIAL_MPE_DALAM_SISTEM_PENDUKUNG_KEPUTUSAN_PENERIMA_BEASISWA_SISWA_BERPRESTASI_PADA_SMK_XYZ.
- [2]. Devianto Y, Dwiasnati S. 2018. c *Jurnal Ilmiah Fifo*. [Internet]. [diunduh 2020 Februari 15]; 10(1) : 13-21. Tersedia pada : https://www.researchgate.net/publication/326538893_Aplikasi_Pengambilan_Keputusan_Indeks_Kepuasan_Masyarakat_Dengan_Metode_Perbandingan_Ekspensial_MPE_Pada_Unit_Pelayanan_Masyarakat_Dengan_Alkat_Microcontroller_Sebagai_Alkat_Bantu_Survey.
- [3]. Diana. 2018. *Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta(ID): Deepublish.
- [4]. Johari I, Soeyapto D, Mardiani. 2013, c Palembang(ID): STMIK MDP.
- [5]. Jumardi F. 2011. Sistem Pendukung Keputusan untuk Menentukan Prioritas Calon Pejabat Kepala Biro dengan Menggunakan Metode Perbandingan Eksponensial (MPE) (Studi Kasus : Sekretariat Daerah Provinsi Riau). [Skripsi]. [Diunduh 2020 Januari 12]. Riau (ID) : Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Tersedia pada : http://repository.uin-suska.ac.id/601/1/2011_201114.pdf
- [6]. Hermawan J. 2005. Membangun Decision Support System. Yogyakarta(ID): DECISION SUPPORT SYSTEMS
- [7]. Kusriani, 2007. *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta(ID): DECISION MAKING CONCEPTS
- [8]. Marimin. 2010. Aplikasi Teknik Pengambilan Keputusan dalam Manajemen Rantai Pasok. Jakarta(ID) : Marimin Nurul Maghfiroh.
- [9]. Nugroho B. 2019. *Aplikasi Pemrograman Web Dinamis dengan PHP dan MySQL.s* Yogyakarta (ID): Gava Media.
- [10]. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 54 Tahun 2010 Tentang Pengadaan Barang / Jasa Pemerintah, LKPP Republik Indonesia.
- [11]. Prasetyo IS. 2015. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan *Handphone* Baru pada IFUL *Celluler* dengan Metode Perbandingan Eksponensial. [Skripsi]. [Diunduh 2020 Januari 12]. Kediri (ID) : UNP KEDIRI. Tersedia pada : <http://simki.unpkediri.ac.id/mahasiswa/file/artikel/2015/11.1.03.03.0129.pdf>

- [12]. Pratama I Putu Agus Eka. 2014. *Sistem Informasi dan Implementasinya*. Bandung: Informatika. Tersedia pada: https://www.researchgate.net/publication/307961536_Sistem_Informasi_Dan_Implementasinya.
- [13]. Rangkuti AH. 2011. Teknik Pengambilan Keputusan Multi Kriteria Menggunakan Metode Bayes, MPE, CPI dan AHP. *Teknik Pengambilan Keputusan...* (A. Haris Rangkuti). [Internet]. [Diunduh 2020 Januari 11]; 2(1) : 229-238. Tersedia pada: <https://journal.binus.ac.id/index.php/comtech/article/view/2738/0>
- [14]. Saputra A. 2014. Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan Memilih Komputer (Laptop) dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP). *Jurnal Sistemasi*. [Internet]. [Diunduh 2020 Januari 11]; 3(2) : 14-28. Tersedia pada : <https://doaj.org/article/09121b0dad5f46aa812bd19ccea407bb>.
- [15]. Sartika D. 2018. Sistem Pendukung Keputusan Pemenang Tender. [Skripsi]. Palembang(ID): Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kota Palembang.
- [16]. Sibul P. 2017. Aplikasi Penerimaan Siswa Baru Berbasis Website pada Sekolah Menengah Atas Negeri Oenopu [Skripsi]. Kupang (ID): STIKOM Uyelindo Kupang.
- [17]. Ukkas IM. 2017. Implementasi Skala *Likret* pada Metode Perbandingan Eksponensial untuk Menentukan Pilihan Asuransi. [Skripsi]. Kalimantan(ID): STMIK Widya Cipta DharmKasim Riau.