

## **KAJIAN PENERAPAN *GREEN PROCUREMENT* PADA PROYEK INFRASTRUKTUR JALAN DI PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR**

Yunita A. Messah<sup>1</sup> (yunitamessah@gmail.com)

Sudiyo Utomo<sup>2</sup> (diyotomo@gmail.com)

Angelica S. C. Ballo<sup>3</sup> (angelballo002@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Isu pemanasan global maupun perubahan iklim merupakan isu lingkungan yang menjadi permasalahan dunia saat ini. Penanggulangan yang sekarang ditetapkan adalah pembangunan berkelanjutan. Salah satu faktor pendukung pembangunan berkelanjutan ini adalah sebuah perangkat alternatif dalam bidang pengadaan yaitu pengadaan yang ramah lingkungan. Penentuan pemenang dalam sistem pengadaan ini memperhatikan aspek tambahan yaitu aspek sosial, ekonomi dan lingkungan dimana dalam pelaksanaannya masih belum ditetapkan bobot dari masing-masing aspek ramah lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bobot dari kriteria sistem pemilihan pemenang dalam pengadaan ramah lingkungan dan mengetahui hubungan antar kriteria ramah lingkungan. Teknik analisa data menggunakan metode *Analytical Network Process*, agar diperoleh skala prioritas dan bobot dari masing-masing kriteria sehingga dapat digambarkan hubungan antar kriteria. Hasil kajian menurut pendapat seluruh responden yang terdiri dari kontraktor kualifikasi usaha besar dan menengah serta Unit Layanan Pengadaan aspek paling dominan dalam pengadaan ramah lingkungan adalah aspek sosial dengan kriteria yang berpengaruh yaitu sumber daya manusia dengan bobot persentasenya 10,40 %. Dalam kriteria ini terdapat sub kriteria yang mendukung yaitu ketersediaan tenaga ahli dan terampil, ketersediaan tenaga ahli dan terampil berdasarkan tingkat pendidikan dan pengalamannya serta prosedur kerja dengan bobot persentase masing-masing sub kriteria sebesar 33,33 %.

**Kata Kunci:** *Green procurement*, kriteria pengadaan ramah lingkungan, ANP

### **ABSTRACT**

*The issue of global warming and climate change is an environmental issue that the world's problems. Countermeasures are now established is sustainable development. One factor supporting sustainable development is an alternative device in the areas of procurement, that is green procurement. Determining the winner of the procurement system is noticed additional aspects, namely social, economic and environmental which in practice is still not determined the weight of each of the environmentally friendly aspects. The purpose of this study was to determine the weighting of the criteria for selecting a winner in the green procurement system and determine the relationship between environmental criteria. Data analysis technique using Analytical Network Process, in order to obtain a priority basis and weighting of each criterion so that it can be described the relationship between the criteria. The results of the study in the opinion of all respondents consisting of qualified contractors large and medium enterprises as well as the Procurement Services Unit predominant aspects in the procurement of environmentally friendly is a social aspect to the criteria that affect the human resources with the weight percentage is 10.40%. In these criteria there are sub-criteria that support namely the availability of experts and skilled workers, the availability of experts and skilled workers by level of education and experience as well as working procedures with the weight percentage of each sub-criteria 33,33%.*

**Keywords:** *Green procurement*, procurement of environmentally friendly criteria, ANP

<sup>1</sup> Dosen pada Jurusan Teknik Sipil, FST Undana;

<sup>2</sup> Dosen pada Jurusan Teknik Sipil, FST Undana;

<sup>3</sup> Penamat dari Jurusan Teknik Sipil, FST Undana

## PENDAHULUAN

Isu pemanasan global maupun perubahan iklim (*climate change*) yang ekstrim telah menjadi isu lingkungan yang sangat penting di dunia saat ini. Permasalahan lingkungan ini merupakan tanggung jawab setiap individu dan untuk menanggulangnya diterapkan pembangunan berkelanjutan. Dalam pembangunan berkelanjutan diterapkan konsep hijau yang memperkenalkan perencanaan *green project*, penggunaan *green product* dan pengadaan yang ramah lingkungan. Dalam pelaksanaan pengadaan yang ramah lingkungan (*green procurement*) terdapat bagian evaluasi penawaran. Pada tahap evaluasi dilakukan seleksi untuk penyedia jasa dan pada umumnya evaluasi pelelangan terdapat tiga aspek yang menjadi acuan evaluasi yaitu aspek administrasi, aspek teknis dan aspek harga. Untuk pengadaan barang atau jasa ramah lingkungan, kriteria yang ditambahkan dalam evaluasi adalah ekonomi, sosial dan lingkungan. Namun dalam proses pelelangan sangat diperlukan penetapan kriteria beserta bobotnya yang menjadi penilaian dalam penentuan pemenang lelang, sehingga pada pengadaan yang berkonsep hijau ini bukan hanya meninjau aspek biaya ataupun teknisnya saja tetapi diperhatikan juga aspek ramah lingkungannya. Metode *Analytical Network Process* (ANP) akan membantu dalam menentukan prioritas dalam suatu skala perbandingan dalam hal ini perbandingan antar kriteria yang satu dengan yang lainnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kriteria apa saja yang berpengaruh dalam pengadaan yang ramah lingkungan pada proyek infrastruktur jalan di Provinsi NTT serta mengetahui hubungan antar kriteria ramah lingkungan.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Sistem Pengadaan Ramah Lingkungan

Pengadaan yang ramah lingkungan (*green procurement*) adalah suatu proses pemenuhan kebutuhan barang atau jasa Kementrian/Lembaga/Satuan Kerja Perangkat Daerah/Institusi (K/L/D/I) sehingga keseluruhan tahapan proses pengadaan bermanfaat tidak hanya untuk K/L/D/I tapi juga untuk masyarakat dan perekonomian dengan meminimalkan dampak kerusakan lingkungan. Konsep pengadaan yang ramah lingkungan dapat diterjemahkan dalam dokumen pemilihan berupa persyaratan yang mengarah kepada pemanfaatan sumber daya alam secara arif dan mendukung pelestarian fungsi lingkungan hidup. Pengadaan yang ramah lingkungan dalam Peraturan Presiden Nomor 54 Tahun 2010, memang masih bersifat introduksi atau hanya sekedar pengenalan saja, namun dalam perkembangannya semakin diperhatikan peraturan yang terkait dengan istilah "ramah lingkungan". Peraturan-peraturan terbaru yang mengatur tentang Lingkungan Hidup dan ramah lingkungan antara lain: Undang - Undang Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup atau yang terkait dengan Jasa Konstruksi salah satunya ada pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup nomor 08 tahun 2010 tentang Kriteria dan Sertifikasi Bangunan Ramah Lingkungan.

### Prinsip-Prinsip Pengadaan Ramah Lingkungan (*Green Procurement*)

*Green Procurement* merupakan pengadaan barang atau jasa yang memperhatikan kelestarian lingkungan. Untuk meminimalisir kerugian akibat kerusakan lingkungan yang timbul dari kegiatan konstruksi pengadaan barang atau jasa perlu memperhatikan konsep ramah lingkungan dengan menggunakan prinsip seperti yang diuraikan dalam Bab XII Perpres No. 54 Tahun 2010 yaitu:

- a. Kebutuhan barang atau jasa dapat dipenuhi sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan tetapi harus dengan meminimalisir dampaknya terhadap lingkungan.
- b. Ditambahkan syarat-syarat tertentu dalam proses pengadaan. Misalnya, penyedia harus menyertakan studi AMDAL, penyedia harus menggunakan bahan-bahan *recycle* dan sebagainya.
- c. Optimalisasi biaya pada pengadaan, agar kebutuhan yang direncanakan dapat terpenuhi dengan biaya seminimal mungkin.

**Kriteria-Kriteria Dalam Pengadaan Ramah Lingkungan Pada Proyek Infrastruktur Jalan**  
Berdasarkan literature dan penelitian – penelitian terdahulu, maka dapat dikelompokkan kriteria dengan sub kriteria pengadaan ramah lingkungan pada proyek infrastruktu jalan di Provinsi NTT adalah sebagai berikut :

*Tabel 1. Aspek Biaya (Alejandre E, Berry, Cathy, McCarthy, Kozik R)*

Kriteria	Sub Kriteria
A.1 Nilai Penawaran	A.1.1 Nilai penawaran terendah
	A.1.2 Nilai penawaran realistik diatas HPS

*Tabel 2. Aspek Lingkungan (Alejandre E, Berry, Cathy, McCarthy, Kozik R)*

Kriteria	Sub Kriteria
B.1 Pengelolaan Dan Spesifikasi Material	B.1.1 Meminimalkan penggunaan material
	B.1.2 Pemakaian produk daur ulang
	B.1.3 Mengurangi penggunaan material berbahaya ( <i>carbon imprint</i> )
B.2 Pemanfaatan Energi	B.2.1 Meminimalisir konsumsi energy
	B.2.2 Meminimalisir kehilangan energy
B.3 Manajemen Air Dan Limbah	B.3.1 Klarifikasi bahan bakar yang ramah lingkungan
	B.3.2 Meminimalisir penghasilan limbah
	B.3.3 Pembuatan sistem drainase sementara
	B.3.4 Kapasitas sedimen
B.4 Manajemen Kualitas	B.4.1 Dampak terhadap lingkungan selama dan pasca Konstruksi
	B.4.2 Kesesuaian pekerjaan dengan penetapan biaya
	B.4.3 Ketepatan waktu konstruksi dengan jadwal kontrak
B.5 Sertifikat	B.5.1 Penyedia jasa memiliki sertifikat ISO atau sertifikasi lain yang menunjukkan kinerja manajemen mutu dan manajemen lingkungan

*Tabel 3. Aspek Sosial (Alejandre E, Berry, Cathy, McCarthy, Kozik R)*

Kriteria	Sub Kriteria
C.1 Sistem Manajemen K3	C.1.1 Keikutsertaan dalam program asuransi tenaga kerja
	C.1.2 Prosedur penanganan keselamatan kerja
	C.1.3 Peraturan yang dibuat berdasarkan Perundang Undangan mengenai K3
C.2 Pengguna Infrastruktur	C.2.1 Kesetaraan akses pengguna jalan
	C.2.2 Perubahan dan peningkatan kemampuan jalan
	C.2.3 Partisipasi masyarakat
	C.2.4 Perlindungan kesehatan (keselamatan, kebisingan)
C.3 Sumber Daya Manusia	C.3.1 Ketersediaan tenaga kerja ahli dan terampil
	C.3.2 Ketersediaan tenaga kerja ahli dengan tingkat pendidikan minimal D3 serta pengalaman minimal 5 Tahun dan tenaga kerja terampil dengan tingkat pendidikan minimal D1 serta pengalaman minimal 3 Tahun
	C.3.3 Prosedur kerja (metode kerja dan urutan kerja)
C.4 Supervisi	
C.5 Pemeriksaan Kinerja K3	

Tabel 4. Aspek Ekonomi (Alejandre E, Berry, Cathy, McCarthy, Kozik R)

Kriteria	Sub Kriteria
D.1 Metode Pelaksanaan	D.1.1 Perencanaan desain jalan ( <i>geometric</i> )
	D.1.2 Penggunaan teknologi perkerasan
D.2 Sistem Pengelolaan	D.2.1 Penghematan transportasi material, air Dan pekerja pada saat pelaksanaan
	D.2.2 Penghematan energi (hemat bahan bakar fosil, menggunakan solar atau energi lainnya)

Tabel 5. Aspek Reputasi Perusahaan (Alejandre E, Berry, Cathy, McCarthy, Kozik R)

Kriteria	Sub Kriteria
E.1 Reputasi Perusahaan	E.1.1 Pekerjaan sejenis yang pernah dilakukan
	E.1.2 Pengalaman berhubungan dengan klaim
	E.1.3 Frekuensi kegagalan perusahaan dalam memenuhi kesepakatan dalam kontrak
	E.1.4 Tidak masuk dalam daftar hitam

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada Bina Marga Dinas Pekerjaan Umum Provinsi NTT, Unit Layanan Pengadaan Provinsi NTT pada bagian Biro Administrasi Pembangunan, Satuan Kerja PJN Wilayah I dan Satuan Kerja PJN Wilayah II serta perusahaan kontraktor kualifikasi menengah dan besar yang memiliki pengalaman kerja pada proyek infrastruktur jalan di NTT yang berdomisili di wilayah Kota Kupang. Data primer pada penelitian ini berupa data kriteria pengadaan ramah lingkungan pada proyek infrastruktur jalan di Provinsi NTT yang diperoleh langsung dari hasil kuisisioner. Sedangkan data sekunder yang dipakai diperoleh dari literatur – literatur tentang pengadaan ramah lingkungan diberbagai Negara, data populasi perusahaan kontraktor yang diperoleh dari kantor Gabungan Pelaksana Konstruksi Nasional Indonesia (GAPENSI) Provinsi NTT dan data populasi pegawai Unit Layanan Pengadaan yang memiliki sertifikasi L2 dan L4 diperoleh dari ULP Provinsi NTT, Dinas PU Provinsi NTT Bagian Bina Marga, Satker PJN Wilayah I dan II. Teknik pengumpulan data dengan cara mendistribusi kuisisioner dan wawancara langsung kepada responden.

Teknik analisa data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah sampel penelitian menggunakan rumus Slovin.
2. Menentukan skala pada pertanyaan pada kuisisioner.
3. Hasil jawaban dari responden baik itu hasil wawancara dan pengisian kuesioner mengenai kriteria yang dipakai dalam pengadaan ramah lingkungan (*green procurement*), diinput ke dalam *Software Microsoft Exel*.
4. Setelah diinput dalam *Software Microsoft Exel* dicari nilai *frekuensi* untuk tiap kriteria dan sub kriteria yang kemudian dicari persentase terbesarnya. Lalu dianalisis dengan metode ANP yang menggunakan program *Super Decisions*.
5. Proses solusi ANP memiliki empat langkah utama (Hidayat J, 2012), yaitu:
  - a. Mengembangkan Struktur Model Keputusan
  - b. Matriks Perbandingan Berpasangan dari Variabel yang Saling Terkait
  - c. Membentuk matriks berpasangan.
  - d. Menghitung bobot elemen
  - e. Menghitung rasio konsistensi
  - f. Penghitungan Supermatriks

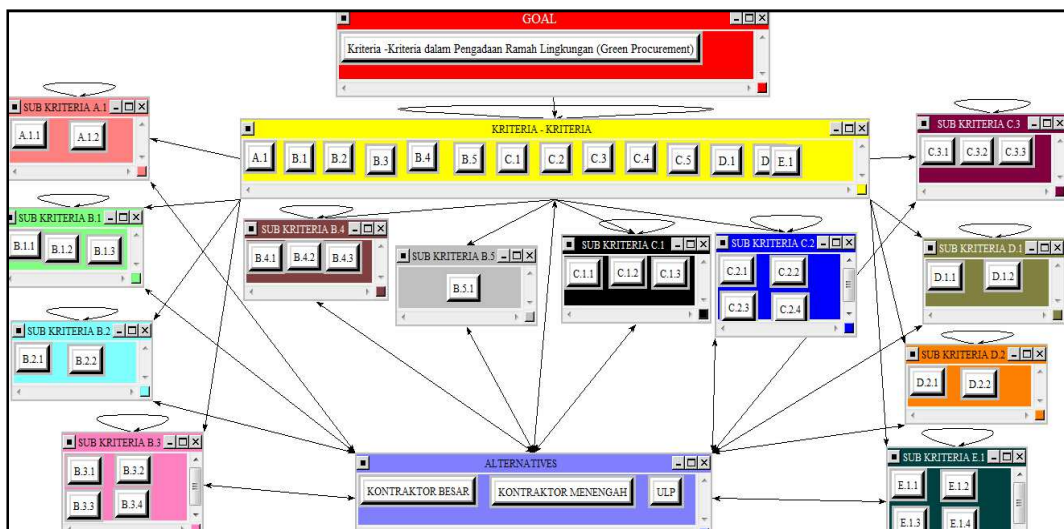
Setelah perbandingan berpasangan telah selesai, supermatriks dihitung dalam 3 langkah:

- 1) *Unweighted Supermatrix* (supermatriks tanpa pembobotan)
  - 2) *Weighted Supermatrix* (supermatriks berbobot)
  - 3) *Limiting Supermatrix* (supermatriks terbatas)
- g. Bobot Kepentingan dari *Cluster* dan *Nodes*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisa Kebutuhan dan Keterhubungan

Analisa kebutuhan keterhubungan merupakan bagian utama dalam penyelesaian menggunakan metode ANP. Analisis ini menyatakan hubungan antara *cluster* tujuan, *cluster* kriteria dan antar *node* sub kriteria pada masing-masing *cluster* sub kriteria. Dengan melakukan analisis kebutuhan keterhubungan tersebut dapat dibuat *network* untuk mengidentifikasi adanya hubungan saling mempengaruhi. Dalam penelitian terdapat hubungan *outer dependence* dan *inner dependence*. Hubungan *outer dependence* merupakan hubungan yang terjadi pada kriteria dalam sebuah *cluster* dengan kriteria lain dari *cluster* yang berbeda.



Gambar 1. Network Inner Dependence dan Outer Dependence Green Procurement

### Pembobotan Kriteria - Kriteria Dan Sub Kriteria Dalam Green Procurement Pada Proyek Infrastruktur Jalan Di NTT Oleh Seluruh Responden

Pembobotan dan prioritas kriteria dalam pengadaan yang ramah lingkungan dilakukan dengan cara menganalisis hasil jawaban pada kuisioner yang telah diisi kemudian diinput ke dalam *software super decisions*.

Tabel 6. Bobot Dan Consistency Ratio Kriteria – Kriteria Dalam Green Procurement Pada Proyek Infrastruktur Jalan Di NTT Oleh Kontraktor Kualifikasi Usaha Menengah dan Besar

JENIS RESPONDEN	NO	KRITERIA	BOBOT	CR	RANK	SUB KRITERIA	BOBOT	CR	RANK					
Kontraktor Kualifikasi Usaha Besar	1	A.1	0.0675	0.0903	10	A.1.1	0.1000	0.0370	2					
							A.1.2		0.9000	1				
	2	B.1	0.0580		13	B.1.1	0.6370		1					
							B.1.2		0.1047	3				
							B.1.3		0.2583	2				
	3	B.2	0.0439		14	B.2.1	0.1667		0.0806	2				
							B.2.2			0.8333	1			
							B.3.1			0.1006	4			
	4	B.3	0.0661		11	B.3.2	0.1412			3				
							B.3.3			0.4827	1			
							B.3.4			0.2756	2			
	5	B.4	0.0766		4	B.4.1	0.1396			0.0516	3			
							B.4.2				0.3325	2		
							B.4.3				0.5278	1		
6	B.5	0.0892	1	B.5.1	1.0000	0.0000	1							
7	C.1	0.0757	5	C.1.1	0.6370	0.0370	1							
					C.1.2		0.2583	2						
					C.1.3		0.1047	3						
8	C.2	0.0623	12	C.2.1	0.4827		0.0806	1						
					C.2.2			0.1006	4					
					C.2.3			0.1412	3					
					C.2.4			0.2756	2					
9	C.3	0.0714	8	C.3.1	0.5936			0.0516	1					
					C.3.2				0.2493		2			
					C.3.3				0.1571		3			
10	C.4	0.0756	6											
11	C.5	0.0879	2											
12	D.1	0.0830	3	D.1.1	0.8333				0.0000	1				
					D.1.2					0.1667	2			
13	D.2	0.0732	7	D.2.1	0.7500	0.0000				1				
					D.2.2					0.2500	2			
14	E.1	0.0697	9	E.1.1	0.4827					0.0806	1			
					E.1.2		0.1006				4			
					E.1.3		0.1412				3			
					E.1.4		0.2756				2			
Kontraktor Kualifikasi Usaha Menengah	1	A.1	0.0502	0.0962	12		A.1.1				0.1667	0.0000	2	
								A.1.2			0.8333		1	
	2	B.1	0.0809		4		B.1.1	0.1429			0.0000		2	
								B.1.2					0.1429	2
								B.1.3					0.7143	1
	3	B.2	0.0465		13		B.2.1	0.8333					0.0988	1
								B.2.2	0.1667					2
								B.3.1	0.1639					3
	4	B.3	0.0459		14	B.3.2	0.4519	0.0516	1					
							B.3.3		0.1497					4
							B.3.4		0.2435	2				
	5	B.4	0.0765		7	B.4.1	0.2599		0.0000	3				
							B.4.2			0.4126				1
							B.4.3			0.3275				2
6	B.5	0.0779	6	B.5.1	1.0000	0.0695	1							
7	C.1	0.0920	1	C.1.1	0.3333		0.0000			1				
					C.1.2					0.3333	1			
					C.1.3					0.3333	1			
8	C.2	0.0744	8	C.2.1	0.2994					0.0000	1			
					C.2.2						0.2530	2		
					C.2.3						0.2087	4		
					C.2.4						0.2389	3		
9	C.3	0.0693	8	C.3.1	0.3333			0.0909			1			
					C.3.2						0.3333	1		
					C.3.3						0.3333	1		
10	C.4	0.0656	11											
11	C.5	0.0785	5											
12	D.1	0.0822	3	D.1.1	0.5000				0.0000		1			
					D.1.2	0.5000					1			
13	D.2	0.0717	9	D.2.1	0.5000	0.0000	1							
					D.2.2		0.5000				1			
14	E.1	0.0886	2	E.1.1	0.3111		0.0909				2			
					E.1.2					0.1436	4			
					E.1.3					0.1990	3			
					E.1.4					0.3435	1			

Tabel 7. Bobot Dan Consistency Ratio Kriteria – Kriteria Dalam Green Procurement Pada Proyek Infrastruktur Jalan Di NTT Oleh Unit Layanan Pengadaan dan Seluruh Responden

JENIS RESPONDEN	NO	KRITERIA	BOBOT	CR	RANK	SUB KRITERIA	BOBOT	CR	RANK
Unit Layanan Pengadaan	1	A.1	0.0599	0.0948	11	A.1.1	0.7500	0.0000	1
						A.1.2	0.2500		2
	2	B.1	0.0957		3	B.1.1	0.2583	0.0370	2
						B.1.2	0.1047		3
						B.1.3	0.6370		1
	3	B.2	0.0467		12	B.2.1	0.7500	0.0000	1
						B.2.2	0.2500		2
	4	B.3	0.0416		13	B.3.1	0.0635	0.0988	4
						B.3.2	0.6050		1
						B.3.3	0.1508		3
						B.3.4	0.1806		2
	5	B.4	0.0881		4	B.4.1	0.3333	0.0000	1
						B.4.2	0.3333		1
						B.4.3	0.3333		1
	6	B.5	0.0293		14	B.5.1	1.0000	0.0000	1
	7	C.1	0.0764		6	C.1.1	0.5936	0.0516	1
						C.1.2	0.2493		2
						C.1.3	0.1571		3
	8	C.2	0.0664		9	C.2.1	0.0939	0.0806	4
						C.2.2	0.1645		3
						C.2.3	0.3085		2
						C.2.4	0.4330		1
	9	C.3	0.1093		1	C.3.1	0.3333	0.0000	1
						C.3.2	0.3333		1
						C.3.3	0.3333		1
	10	C.4	0.1019		2				
	11	C.5	0.0762		7				
	12	D.1	0.0622		10	D.1.1	0.8333	0.0000	1
				D.1.2	0.1667	2			
13	D.2	0.0683	8	D.2.1	0.1667	0.0000	2		
				D.2.2	0.8333		1		
14	E.1	0.0780	5	E.1.1	0.2331	0.0988	2		
				E.1.2	0.0846		3		
				E.1.3	0.0773		4		
				E.1.4	0.6050		1		
JENIS RESPONDEN	NO	KRITERIA	BOBOT	CR	RANK	SUB KRITERIA	BOBOT	CR	RANK
Unit Layanan Pengadaan	1	A.1	0.0464	0.0947	11	A.1.1	0.7500	0.0000	1
						A.1.2	0.2500		2
	2	B.1	0.0892		3	B.1.1	0.1786	0.0516	2
						B.1.2	0.1125		3
						B.1.3	0.7089		1
	3	B.2	0.0450		12	B.2.1	0.8333	0.0000	1
						B.2.2	0.1667		2
	4	B.3	0.0413		13	B.3.1	0.1795	0.0936	3
						B.3.2	0.3468		1
						B.3.3	0.2368		2
						B.3.4	0.2368		2
	5	B.4	0.0882		4	B.4.1	0.3333	0.0000	1
						B.4.2	0.3333		1
						B.4.3	0.3333		1
	6	B.5	0.0327		14	B.5.1	1.0000	0.0000	1
	7	C.1	0.0812		6	C.1.1	0.4286	0.0000	1
						C.1.2	0.4286		1
						C.1.3	0.1429		2
	8	C.2	0.0538		9	C.2.1	0.1972	0.0304	3
						C.2.2	0.1072		4
						C.2.3	0.2420		2
						C.2.4	0.4535		1
	9	C.3	0.1040		1	C.3.1	0.3333	0.0000	1
						C.3.2	0.3333		1
						C.3.3	0.3333		1
	10	C.4	0.0799		2				
	11	C.5	0.0714		7				
	12	D.1	0.0923		10	D.1.1	0.5000	0.0000	1
				D.1.2	0.5000	1			
13	D.2	0.0847	8	D.2.1	0.5000	0.0000	1		
				D.2.2	0.5000		1		
14	E.1	0.0898	5	E.1.1	0.2331	0.0989	2		
				E.1.2	0.0846		3		
				E.1.3	0.0773		4		
				E.1.4	0.6050		1		

Berdasarkan Tabel 6 dan Tabel 7 di atas, kriteria *green procurement* pada proyek infrastruktur jalan di NTT yang mempunyai bobot persentase tertinggi menurut seluruh responden adalah sumber daya manusia (C.3) dengan besar persentase yaitu 10,40 %. Sedangkan diposisi kedua terdapat kriteria metode pelaksanaan (D.1) yang mempunyai nilai persentase yaitu 9,23%. Dapat disimpulkan dalam proses pengadaan yang ramah lingkungan pada proyek infrastruktur jalan di Provinsi NTT kriteria yang paling dominan adalah kriteria sumber daya manusia dimana, pengadaan yang bersifat ramah lingkungan dan pelaksanaan proyek jalan yang ramah lingkungan dapat tercapai jika didukung oleh ketersediaan tenaga kerja ahli dan tenaga kerja terampil yang memiliki pengalaman dan tingkat pendidikan yang cukup serta dapat mengatur dan membentuk prosedur kerja atau urutan kerja yang sesuai dengan konsep ramah lingkungan. Hal ini menunjukkan aspek yang paling berpengaruh dalam proses pengadaan yang ramah lingkungan adalah aspek sosial.

### Penentuan Prioritas Kriteria - Kriteria Dalam *Green Procurement* Infrastruktur Jalan Di NTT

Dari hasil proses pembobotan nilai matriks perbandingan berpasangan antar kriteria yang dibahas sebelumnya, akan diperoleh hasil perbandingan bobot prioritas pada masing-masing kriteria. Dimana nilai prioritas dari masing – masing kriteria dalam *green procurement* pada proyek infrastruktur jalan di NTT ditentukan dari nilai rata – rata bobot pada masing – masing kriteria. Untuk nilai prioritas yang dihasilkan, digunakan hasil kuisioner dari seluruh responden.

Tabel 8 Nilai prioritas kriteria *green procurement* pada proyek infrastruktur jalan di NTT

Name	Normalized By Cluster
A.1	0.0592
B.1	0.0782
B.2	0.0457
B.3	0.0512
B.4	0.0804
B.5	0.0655
C.1	0.0814
C.2	0.0677
C.3	0.0833
C.4	0.0810
C.5	0.0809
D.1	0.0758
D.2	0.0710
E.1	0.0788

Berdasarkan Tabel 8, kriteria prioritas tertinggi dalam sistem pengadaan ramah lingkungan (*green procurement*) pada proyek infrastruktur jalan adalah kriteria sumber daya manusia (C.3) dengan nilai prioritas 0,0833. Untuk kriteria dengan nilai prioritas terendah adalah kriteria pemanfaatan energi (B.2) dengan nilai prioritas 0,0457.

### Hubungan Antar Kriteria dan Sub Kriteria Dalam Sistem *Green Procurement* Untuk Proyek Infrastruktur Jalan Di NTT Pada Perhitungan Supermatriks Dengan Program *Super Decisions*

Perhitungan supermatriks dapat dilakukan dengan merangkum semua nilai bobot dari seluruh matriks perbandingan berpasangan ke dalam supermatriks. Supermatriks pada metode *analytical network process* (ANP) terdiri dari 3 supermatriks yaitu, *unweighted supermatriks*, *weighted supermatriks* dan *limiting supermatriks*.



### Unweighted Supermatriks

Kriteria, sub kriteria dan alternatif dalam penelitian ini mempengaruhi kriteria, sub kriteria dan alternatif lainnya. Hal ini ditandai dengan hasil perhitungan dalam supermatriks ini. Jika dalam supermatriks ini terdapat nilai maka terdapat hubungan antar kriteria tetapi jika nilai yang muncul pada supermatriks 0 artinya antara kriteria yang dibandingkan tidak ada hubungan pengaruh. nilai dalam *unweighted supermatriks* ini adalah *eigen vector value* dari masing – masing kriteria, sub kriteria dan alternatif. *Unweighted supermatriks* dalam sistem *green procurement* untuk proyek infrastruktur jalan di NTT melalui *super decisions* dapat dilihat pada gambar berikut ini.

Cluster Node Labels		ALTERNATIVES			GOAL	KRITERIA - KRITERIA			
		KONTRAKT OR BESAR	KONTRAKTOR MENENGAH	ULP	Kriteria -Kriteria dalam Pengadaan Ramah Lingkungan (Green Procurement)	A.1	B.1	B.2	B.3
GOAL	Kriteria -Kriteria dalam Pengadaan Ramah Lingkungan (Green Procurement)	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
KRITERIA - KRITERIA	A.1	0.067509	0.050174	0.059859	0.046423	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	B.1	0.058003	0.080876	0.095714	0.089151	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	B.2	0.043896	0.046451	0.046657	0.045031	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	B.3	0.066084	0.045883	0.041591	0.041281	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	B.4	0.076605	0.076483	0.088124	0.088176	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	B.5	0.089212	0.077918	0.029260	0.032733	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

Gambar 2. Unweighted Supermatriks Dalam Sistem Green Procurement Pada Proyek Infrastruktur Jalan Di NTT Oleh Seluruh Responden

### Weighted Supermatriks

*Weighted supermatriks* merupakan *supermatriks* yang diperoleh dengan mengalikan semua elemen didalam komponen dari *unweighted supermatriks* dengan bobot kriteria yang sesuai sehingga setiap kolom pada *weighted supermatriks* memiliki jumlah 1. Jika kolom pada *unweighted supermatriks* sudah berjumlah 1, maka tidak perlu membobot komponen tersebut pada *weighted supermatriks*. Hasil perhitungan *weighted supermatriks* dalam sistem *green procurement* untuk proyek infrastruktur jalan di NTT melalui *super decisions* dapat dilihat pada gambar berikut ini.

Cluster Node Labels		ALTERNATIVES			GOAL	KRITERIA - KRITERIA			
		KONTRAKT OR BESAR	KONTRAKTOR MENENGAH	ULP	Kriteria -Kriteria dalam Pengadaan Ramah Lingkungan (Green Procurement)	A.1	B.1	B.2	B.3
GOAL	Kriteria -Kriteria dalam Pengadaan Ramah Lingkungan (Green Procurement)	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
KRITERIA - KRITERIA	A.1	0.019856	0.014757	0.017606	0.046423	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	B.1	0.017060	0.023787	0.028151	0.089151	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	B.2	0.012911	0.013662	0.013723	0.045031	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	B.3	0.019436	0.013495	0.012233	0.041281	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	B.4	0.022531	0.022495	0.025919	0.088176	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	B.5	0.026239	0.022917	0.008606	0.032733	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

Gambar 3. Weighted Supermatriks Dalam Sistem Green Procurement Pada Proyek Infrastruktur Jalan Di NTT Oleh Seluruh Responden

### Limmiting Supermatriks

*Limmiting supermatriks* merupakan *supermatriks* yang diperoleh dengan menaikkan bobot dari *weighted supermatriks*. Menaikkan bobot tersebut dengan cara mengalikan *supermatriks* itu dengan dirinya sendiri sampai beberapa kali. Ketika bobot setiap kolom memiliki nilai yang

sama, maka limit matriks telah stabil dan proses perkalian dihentikan. Hasil perhitungan *limmiting supermatriks* dalam sistem *green procurement* untuk proyek infrastruktur jalan di NTT melalui *super decisions* dapat dilihat pada gambar berikut ini.

Cluster Node Labels		ALTERNATIVES			GOAL	KRITERIA - KRITERIA			
		KONTRAKTOR BESAR	KONTRAKTOR MENENGAH	ULP	Kriteria - Kriteria dalam Pengadaan Ramah Lingkungan (Green Procurement)	A.1	B.1	B.2	B.3
GOAL	Kriteria - Kriteria dalam Pengadaan Ramah Lingkungan (Green Procurement)	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
KRITERIA - KRITERIA	A.1	0.008443	0.008443	0.008443	0.008443	0.008443	0.008443	0.008443	0.008443
	B.1	0.011156	0.011156	0.011156	0.011156	0.011156	0.011156	0.011156	0.011156
	B.2	0.006515	0.006515	0.006515	0.006515	0.006515	0.006515	0.006515	0.006515
	B.3	0.007302	0.007302	0.007302	0.007302	0.007302	0.007302	0.007302	0.007302
	B.4	0.011471	0.011471	0.011471	0.011471	0.011471	0.011471	0.011471	0.011471
	B.5	0.009339	0.009339	0.009339	0.009339	0.009339	0.009339	0.009339	0.009339
	C.1	0.011609	0.011609	0.011609	0.011609	0.011609	0.011609	0.011609	0.011609

Gambar 4 *Limmiting Supermatriks* Dalam Sistem *Green Procurement* Pada Proyek Infrastruktur Jalan Di NTT Oleh Seluruh Responden

**Pembahasan**

Responden dalam penelitian ini berjumlah 57 responden yang terdiri dari 31 pegawai Unit Layanan Pengadaan dan 26 responden dari pihak perusahaan kontraktor. Responden terbanyak dalam penelitian ini yaitu berjabatan sebagai Anggota Kelompok Kerja Unit Layanan Pengadaan (38,71%) dan Direktur (57,69%) dengan latar belakang pendidikan yang mendominasi adalah D4/S1 (67,74%) pada bagian ULP dan latar belakang pendidikan D4/S1 (61,54%) untuk responden perusahaan kontraktor. Pegawai dengan pengalaman pada bagian Unit Layanan Pengadaan lebih dari 10 Tahun merupakan responden terbanyak yang mengisi kuisioner dengan persentasenya 58,06 %. Responden memiliki pengalaman yang cukup besar dalam bidang konstruksi jalan, dapat dilihat sebagian besar responden yang mengisi kuisioner ini memiliki pengalaman kerja > 10 tahun dengan persentase 42,31 %. Sehingga jawaban dari responden menyangkut pengadaan ramah lingkungan pada proyek infrastruktur jalan di provinsi NTT yang telah disebarkan melalui kuisioner penelitian ini dinilai cukup akurat dan dipercaya. Dari penelitian dan analisis mengenai kriteria dan sub kriteria pengadaan ramah lingkungan (*green procurement*) pada proyek infrastruktur jalan di provinsi NTT diperoleh kriteria dan sub kriteria yang mendominasi dalam penetapan pemenang lelang dalam proyek jalan berkonsep ramah lingkungan ini. Berdasarkan jawaban kuisioner seluruh responden yang terdiri dari Unit Layanan Pengadaan, kontraktor kualifikasi usaha menengah dan kontraktor kualifikasi usaha besar kriteria yang mendominasi penilaian dalam penetapan pemenang lelang pada proyek jalan dengan konsep ramah lingkungan adalah kriteria sumber daya manusia dengan persentase bobotnya sebesar 10,40 %. Sub kriteria yang mendominasi adalah ketersediaan tenaga kerja ahli dan terampil dengan persentase sebesar 33,33 %, ketersediaan tenaga kerja ahli dengan tingkat pendidikan minimal D3 serta pengalaman minimal 5 Tahun dan tenaga kerja terampil dengan tingkat pendidikan minimal D1 serta pengalaman minimal 3 Tahun dengan besar persentase 33,33 % dan prosedur kerja (metode kerja dan urutan kerja) dengan besar persentase bobotnya 33,33 %. Berdasarkan hasil rekapitulasi jawaban kuisioner oleh kontraktor dengan kualifikasi usaha besar kriteria yang paling mendominasi dalam pengadaan ramah lingkungan pada proyek jalan di provinsi NTT adalah kriteria sertifikat dengan persentase bobotnya sebesar 8,92 %. Sub kriteria yang mendominasi adalah penyedia jasa memiliki sertifikat ISO atau sertifikasi lain yang menunjukkan kinerja manajemen mutu dan manajemen lingkungan dengan besar persentase bobotnya adalah 100 %. Berdasarkan hasil rekapitulasi jawaban kuisioner oleh kontraktor dengan kualifikasi usaha menengah kriteria yang paling mendominasi dalam pengadaan ramah lingkungan pada proyek jalan di provinsi NTT adalah kriteria sistem manajemen K3 dengan besar persentase bobotnya adalah 9,20 %. Sub kriteria yang mendominasi adalah keikutsertaan

dalam program asuransi tenaga kerja dengan persentase bobotnya sebesar 33,33 %, prosedur penanganan keselamatan kerja dengan besar persentase bobotnya adalah 33,33 % dan peraturan yang dibuat berdasarkan perundang undangan mengenai K3 dengan besar persentase bobotnya adalah 33,33 %. Berdasarkan hasil rekapitulasi jawaban kuisioner oleh ULP kriteria yang paling mendominasi dalam pengadaan ramah lingkungan pada proyek jalan di provinsi NTT adalah kriteria sumber daya manusia dengan persentase bobotnya sebesar 10,93 %. Sub kriterianya adalah ketersediaan tenaga kerja ahli dan terampil dengan persentase sebesar 33,33 %, ketersediaan tenaga kerja ahli dengan tingkat pendidikan minimal D3 serta pengalaman minimal 5 Tahun dan tenaga kerja terampil dengan tingkat pendidikan minimal D1 serta pengalaman minimal 3 Tahun dengan besar persentase 33,33 % dan prosedur kerja (metode kerja) dengan besar persentase bobotnya 33,33 %.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka peneliti dapat menyimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Berdasarkan analisis yang dilakukan dengan program *super decisions* 16 dari hasil jawaban kuisioner oleh seluruh responden, Unit Layanan Pengadaan, kontraktor kualifikasi usaha besar dan menengah dan Pejabat Pembuat Komitmen diperoleh aspek yang paling dominan dan berpengaruh dalam pengadaan ramah lingkungan pada proyek infrastruktur jalan di Provinsi NTT adalah aspek sosial, dengan kriteria paling dominan adalah sumber daya manusia. Sub kriteria yang mendukung kriteria ini adalah ketersediaan tenaga kerja ahli dan terampil, ketersediaan tenaga kerja ahli dengan tingkat pendidikan minimal D3 serta pengalaman minimal 5 Tahun dan tenaga kerja terampil dengan tingkat pendidikan minimal D1 serta pengalaman minimal 3 Tahun dan prosedur kerja (metode kerja dan urutan kerja).
2. Hubungan antar kriteria dan sub kriteria dalam sistem pengadaan yang ramah lingkungan terdiri dari 2 jenis yaitu *outer dependence* dan *inner dependence*. Dimana, hasil analisis pada program *super decisions* menunjukkan antar kriteria dan sub kriteria yang dianalisis memiliki hubungan yang berpengaruh satu sama lainnya. Besar bobot dari hubungan kriteria – kriteria pada 3 aspek ini dapat dilihat dalam *unweighted supermatriks*, *weighted supermatriks* dan *limmting supermatriks*. Dari hasil analisis diketahui aspek sosial memiliki bobot tertinggi dengan kriteria yang paling dominan adalah kriteria sumber daya manusia dengan bobot persentase 10,40 %. Sub kriteria yang mendukung adalah ketersediaan tenaga kerja ahli dan terampil sampai prosedur kerjanya dengan bobot persentase masing-masing sebesar 33,33 %. Dalam hubungannya aspek sosial menjadi aspek prioritas yang diikuti oleh aspek lingkungan, aspek biaya dan aspek ekonomi. Hal ini menunjukkan kualitas sumber daya manusia sangat diutamakan dalam sistem pengadaan yang ramah lingkungan pada proyek infrastruktur jalan di Provinsi NTT sesuai dengan Peraturan Menteri PU No.09/PRT/M/2013. Semakin baik kualitas sumber daya manusia maka penerapan sistem pengadaan yang ramah lingkungan dapat terlaksana dengan baik. Selain itu pengaturan dan pengelolaan pada pelaksanaan proyek jalan yang bersifat ramah lingkungan dapat ditata dengan teratur sesuai konsep ramah lingkungannya. Untuk biaya dalam penerapan pengadaan yang ramah lingkungan menjadi aspek ketiga yang diperhitungkan, karna dalam penerapan pengadaan tersebut tetap dipakai sistem penetapan pemenang lelang terhadap penyedia jasa yang memenuhi kelengkapan administrasi dan teknis serta mengajukan nilai penawaran terendah dalam pelelangan. Aspek terakhir yang diperhatikan adalah aspek ekonomi dimana aspek ini mengutamakan desain perkerasan dan sistem pengelolaan.

### Saran

Penelitian lanjutan untuk menganalisa sistem pengadaan yang ramah lingkungan dapat difokuskan pada konstruksi gedung. Sehingga kriteria dan aspek yang diteliti dapat dikembangkan dan dapat diketahui kriteria yang berpengaruh dalam pengadaan pada proyek

konstruksi gedung yang ramah lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alejandre E, Traspaderne A, Elgea O. A. 2012. *Best practice on green or sustainable public procurement and new guidelines*. Open House. Eropa.
- Berry, Cathy, McCarthy, Shaun. 2011. *Guide to sustainable procurement in construction*. CIRIA C695. London
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2013. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 09/PRT/M/2013 Tentang Persyaratan Kompetensi Untuk Sub Kualifikasi Tenaga Ahli Dan Tenaga Terampil Bidang Jasa Konstruksi*. Jakarta.
- Kozik, R. 2014. *Green Public Procurement Criteria For Construstion Contracts*. Faculty of Civil Engineering, Cracoe University of Technology. Rusia.
- Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 2010. *Peraturan Presiden Nomor 54 Tahun 2010 Bab XIII Tentang Konsep Ramah Lingkungan*. Jakarta.
- Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 2009. *Undang – Undang Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta.
- Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah. 2010. *Peraturan Kepala Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah Nomor 08 Tahun 2010 Tentang Sertifikasi Keahlian Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah*. Jakarta.
- Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah. 2010. *Persiapan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah Bagian II*. Jakarta.
- Hidayati, J. 2012. *Penerapan Analytical Network Process (ANP) Pada Sistem Pengukuran Kinerja Di Kebun Sidamanik Pematang Siantar*. Fakultas Teknik USU. Medan.