

PEMBOBOTAN PENILAIAN ASPEK KESELAMATAN DI ZONA KERJA PADA MASA PELAKSANAAN PROYEK PENINGKATAN JALAN

Dewa Ketut Sudarsana¹, Mayun Nandiasa² dan Ida Bagus Made Artamana¹

¹Jurusan Teknik Sipil, Universitas Udayana, Jl. PB Sudirman Denpasar
Email: dksudarsana@unud.ac.id

² Jurusan Teknik Sipil, Universitas Udayana, Jl. PB Sudirman Denpasar
Email: mnadiasa@yahoo.com

³Mahasiswa Magister Teknik Sipil, Universitas Udayana dan Staf PJJN Metro BPJN VIII Bali
Email: artamana@gmail.com

Abstract: Road safety is a topic that came out over the years and has now become a worldwide problem. This can be picked up with the founding of the Decade of Action for Road Safety 2010-2020 by the United Nations. Efforts of prevention road safety during the implementation of road improvement has been specified in the path of contract execution. However, assessment of safety audits in the work zone on the road improvements has not been studied. Descriptive method used to identify related attributes of safety in the work zone. Hierarchy and the weighting of each attribute is used the Analytical Hierarchy Process (AHP) method. The results obtained in, the weighting of the 4 criteria division of work zones in sequence from the weight of greater are: the work zone; closers zone; initial taper zone and end taper zone by weight are: 59%; 27%; 9% and 6%. Weight rating of alternative attributes for closers zone criteria is: road work warning signs; lane usage instructions signs; closers zone distance; narrowing of lanes of the road warning signs and speed limit warning signs, with their respective weights are: 46%; 23%; 15%; 11%; 5%. Weight rating attributes alternative to early taper zone criteria are: the installation of cone/guardrail; reflector at the initial of the work zone; minimum taper length requirement with respective weights: 53%; 30%; 17%. Assessment criteria attribute for the work zone are: minimum length of the work zone; the minimal width of the work zone; installation cone/guardrail; and the minimum distance between work zones, with respective weights: 70%; 15%; 9%; 6%. And the weight of attribute ratings for end zone criteria is: the installation of cone/guardrail and followed with a minimum length end taper requirements, with respective weights: 82%; 18%.

Keywords: safety, the AHP method, the work zone, improvement of roads

Abstrak: Keselamatan Jalan merupakan isu yang mengemuka dari tahun ke tahun dan saat ini sudah menjadi permasalahan global. Hal ini dapat dilihat dengan dicanangkannya *Decade of Action for Road Safety* 2010-2020 oleh Perserikatan Bangsa Bangsa. Upaya pencegahan keselamatan di jalan selama masa pelaksanaan peningkatan jalan telah diatur dalam kontrak pelaksanaan jalan. Namun cara penilaian pemeriksaan keselamatan di jalan pada zona kerja pelaksanaan peningkatan jalan belum diteliti. Metode deskriptif digunakan untuk mengidentifikasi atribut terkait aspek keselamatan di zona kerja pekerjaan jalan. Hirarki dan pembobotan penilaian masing masing atribut menggunakan metode Proses Hirarki Analitikal (PHA). Hasil rancangan pembobotan pada level kriteria mendapatkan 4 kriteria pembagian zona kerja secara teurut dari bobot kepentingan yang lebih besar adalah zona kerja; zona pendekat; zona taper awal dan zona taper akhir dengan bobot adalah 59%; 27%; 9% dan 6%. Bobot penilaian atribut alternative untuk kriteria zona pendekat adalah: rambu peringatan ada pekerjaan jalan; rambu petunjuk penggunaan lajur; jarak zona pendekat; rambu peringatan penyempitan lajur jalan dan rambu peringatan batas kecepatan, dengan bobot masing-masing adalah: 46%; 23%; 15%; 11%; 5%. Bobot penilaian atribut alternative untuk kriteria zona taper awal adalah: pemasangan kerucut/guardrail; pemasangan reflector pada pertemuan taper awal dengan zona kerja; persyaratan panjang taper minimum dengan bobot masing-masing: 53%; 30%; 17%. Penilaian atribut untuk kriteria zona kerja adalah: panjang zona kerja minimum; lebar zona kerja minimum; pemasangan kerucut/guardrail; dan jarak antar zona kerja minimum, dengan bobot masing-masing: 70%; 15%; 9%; 6%. Dan bobot penilaian atribut untuk kriteria zona penjauh adalah: pemasangan kerucut/guardrail dan diikuti dengan persyaratan panjang taper akhir minimum, dengan bobot masing-masing: 82%; 18%.

Kata kunci: keselamatan, metode PHA, zona kerja, peningkatan jalan

PENDAHULUAN

Selama pengoperasian infrastruktur jalan terus berlangsung penurunan layanan sampai dengan umur ekonomisnya. Untuk mengembalikan kondisi layanan jalan ini perlu pemeliharaan jalan. Satu diantara jenis pemeliharaan jalan adalah peningkatan jalan. Peningkatan jalan dapat berupa peningkatan struktur perkerasan jalan dan juga pelebaran jalan untuk meningkatkan kapasitas jalan. Pada masa pelaksanaan ini memerlukan zona kerja untuk rung kerja pengaturan peralatan dan keselamatan pekerja. Zona kerja ini selalu berdampak negative bagi pengguna jalan dan lingkungan.

Antara tahun 1999 sampai 2003 *Federation of Highway Administration (FHWA)* (2006) mendapatkan bahwa pada zona kerja setiap tahunnya terjadi 41.000 kecelakaan dan sekitar 1000 orang meninggal. Menurut catatan *Midwest Trasportation Consortium (MTC)* 2010, tahun 2001-2008 pada zona kerja di *Iowa statewide* terjadi kejadian sebanyak 5.405 tabrakan, yang mengakibatkan kecelakaan 10.639 kendaraan atau rata-rata kecelakaan adalah 1,9 kendaraan setiap kejadian tabrakan. Menurut Bai Young *et al* (2006) menemukan bahwa di *Kansas Departemen of Trasportation* prosentase terjadi tabrakan yang signifikan (32%) pada malam hari, dimana jalan pada zona kerja tanpa penerangan. Gilcris *et al* (2005), menyebut kerugian-kerugian masyarakat terkait adanya zona kerja pada pelaksanaan pemeliharaan jalan ini sebagai kerugian biaya sosial (*social cost*).

Keselamatan Jalan merupakan isu yang cenderung mengemuka dari tahun ke tahun dan saat ini sudah menjadi permasalahan global dan bukan semata-mata masalah transportasi saja tetapi sudah menjadi permasalahan sosial kemasyarakatan. Hal ini dapat dilihat dengan dicanangkannya *Decade of Action for Road Safety 2010-2020* oleh Perserikatan Bangsa Bangsa (PBB). Sejalan dengan pesatnya pertumbuhan kepemilikan kendaraan bermotor di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir, dikombinasikan pula dengan bertambahnya penduduk dan beragamnya jenis kendaraan telah mengakibatkan masalah keselamatan jalan yang semakin memburuk. Oleh karena itu, keselamatan jalan menjadi pertimbangan pertama dalam menentukan kebijakan yang menyangkut jalan raya

Di Indonesia, keselamatan jalan telah diatur dalam Peraturan Perundang-undangan seperti Undang-Undang No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan, Peraturan Pemerintah No. 34 Tahun 2006 tentang Jalan, Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, serta RUNK (Rencana Umum Nasional Keselamatan) jalan yang baru-baru ini diluncurkan. Direktorat Jenderal Bina Marga, Kementerian Pekerjaan Umum, sebagai instansi yang memiliki tugas dalam mengelola jalan nasional di Indonesia telah melaksanakan berbagai upaya dalam peningkatan keselamatan jalan.

Sebelum infrastruktur jalan mulai dipergunakan atau operasional, terlebih dahulu dilakukan audit keselamatan jalan/*Road Safety Audit (RSA)*. Setelah beroperasi infrastruktur jalan ini, seiring dengan perjalanan waktu infrastruktur jalan ini mengalami penurunan tingkat layanan. Penurunan tingkat layanan ini akibat dari penurunan kondisi struktur lapisan perkerasan jalan yang disebabkan beban kendaraan dan cuaca. Jenis pemeliharaan jalan yang berdampak terhadap pengguna jalan adalah jenis Peningkatan Kapasitas Jalan baik berupa rekonstruksi maupun pelebaran. Upaya pencegahan keselamatan di jalan selama masa rekonstruksi telah diatur dalam kontrak pelaksanaan jalan. Namun cara penilaian pemeriksaan keselamatann di jalan pada zona kerja pelaksanaan rekonstruksi belum diteliti

MATERI DAN METODE

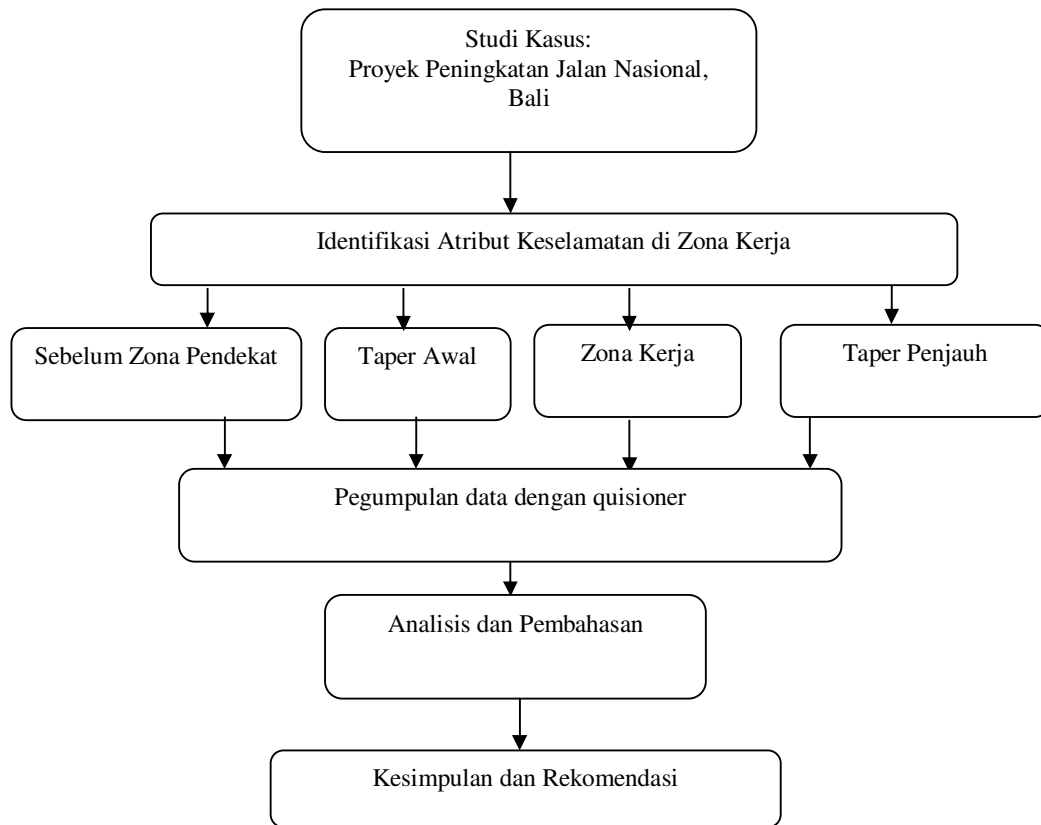
Materi studi adalah pelaksanaan proyek peningkatan jalan Nasional pada bagian zona kerja. Kajian khususnya adalah perancangan pembobotan aspek keselamatan di zona kerja. Tipikal zona kerja dan fungsi masing-masing zona kerja yang meliputi zona pendekat, zona peralihan, zona pekerjaan dan zona peninjau dapat dilihat pada Tabel 1 (IndII, 2011).

Metode penelitian yang dipergunakan adalah metode deskriptif meliputi survei langsung melalui wawancara. Responden adalah stakeholder terkait proyek peningkatan jalan Nasional di BPJN VIII Bali, sekaligus sebagai pengguna jalan. Jumlah responden ditentukan berdasarkan metode non probability sampling jenis purposive sebanyak 20 responden. Kerangka penelitian disajikan pada Gambar 1.

Tabel 4.1. Pembagian Zona Kerja dan Fungsinya

ZONA KERJA	FUNGSI
Zona Pendekat. (Umumnya sepanjang 200m pada kecepatan eksisting 60km/jam).	Memperingatkan pengendara tentang pekerjaan jalan. Mereka perlu diinformasikan tentang keberadaan pekerjaan jalan dan diarahkan agar dengan aman melaluinya (rambu batasan kecepatan, penutupan lajur, penyempitan lajur, dsb.)
Zona Peralihan (Umumnya sepanjang 150m pada kecepatan eksisting 60km/jam dan perlu menurunkan kecepatan hingga 40km/jam atau pengalihan lajur).	Memandu pengendara pada lajur yang semestinya agar dapat secara aman melintasi zona kerja. Jika pekerjaan jalan tidak menyebabkan perubahan lajur lalu-lintas, Zona ini dapat diminimalkan.
Zona Pekerjaan Sepanjang pekerjaan jalan – biasanya 100 meter hingga beberapa kilometer	Mengendalikan pengendara melewati area dimana pekerjaan dilaksanakan dalam kecepatan dan lajur yang aman bagi mereka dan juga aman bagi pekerja.
Zona Penjauh (Kira-kira sepanjang 150m untuk jalan bebas hambatan)	Untuk memberi informasi bagi pengendara bahwa mereka telah melalui zona kerja dan menginformasikan batas kecepatan yang berlaku pada jalan didepannya, juga untuk mengingatkan mereka untuk selalu berhati-hati dalam berkendara.

Sumber : IndII, 2011



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Metode analisis pembobotan atribut keselamatan di zona kerja menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) atau Proses Hirarki Analitis (PHA). Proses-proses dalam metoda

Analytical Hierarchy Process (AHP) atau PHA adalah sebagai berikut (Saaty, 1993):

1. Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.

2. Membuat struktur hirarki yang diawali tujuan umum dilanjutkan dengan kriteria dan kemungkinan alternatif pada tingkatan kriteria paling bawah.
3. Membuat matrik perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap kriteria yang setingkat di atasnya.
4. Melakukan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh judgment (keputusan) sebanyak $n \times (n-1)/2$ buah, dengan n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan.
5. Menghitung nilai eigen dan menguji konsistensinya jika tidak konsisten maka pengambilan data diulangi lagi.
6. Mengulangi langkah 3,4 dan 5 untuk setiap tingkatan hirarki
7. Menghitung vektor eigen dari setiap matrik perbandingan berpasangan
8. Memeriksa konsistensi hirarki. Jika nilainya lebih dari 10 persen maka penilaian data judgment harus diperbaiki.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hirarki Atribut Keselamatan di Zona Kerja

Hasil identifikasi atribut keselamatan di zona kerja disajikan pada Tabel 2.

Atribut-atribut pada Tabel 2 selanjutnya disusun hirarkinya menurut kaidah AHP. Hirarki ini dapat dilihat pada Gambar 2. Pada Gambar 2 dapat dijelaskan hirarki teratas adalah tujuan studi (Goal) pada level 1, dilanjutkan penjabarannya ke level 2 dibawahnya adalah sasaran/kreteria (Objectives) dengan 4 kreteria yaitu A,B,C dan D, kemudian dilanjutkan pada level 3 yaitu alternative (sub objectives) dengan kreteria A terdiri dari 5 sub kreteria (A1, A2, A3, A4 dan A5), kreteria B terdiri dari 3 sub kreteria (B1, B2 dan B3), kreteria C terdiri dari 4 sub kreteria (C1, C2, C3 dan C4) dan kreteria D terdiri dari 2 sub kreteria (D1 dan D2).

Nilai elemen matrik berpasangan yang dipergunakan dari hasil survey 20 responden adalah nilai modulusnya, untuk level 2 (obyektif) dan level 3 (sub obyektif/alternatif).

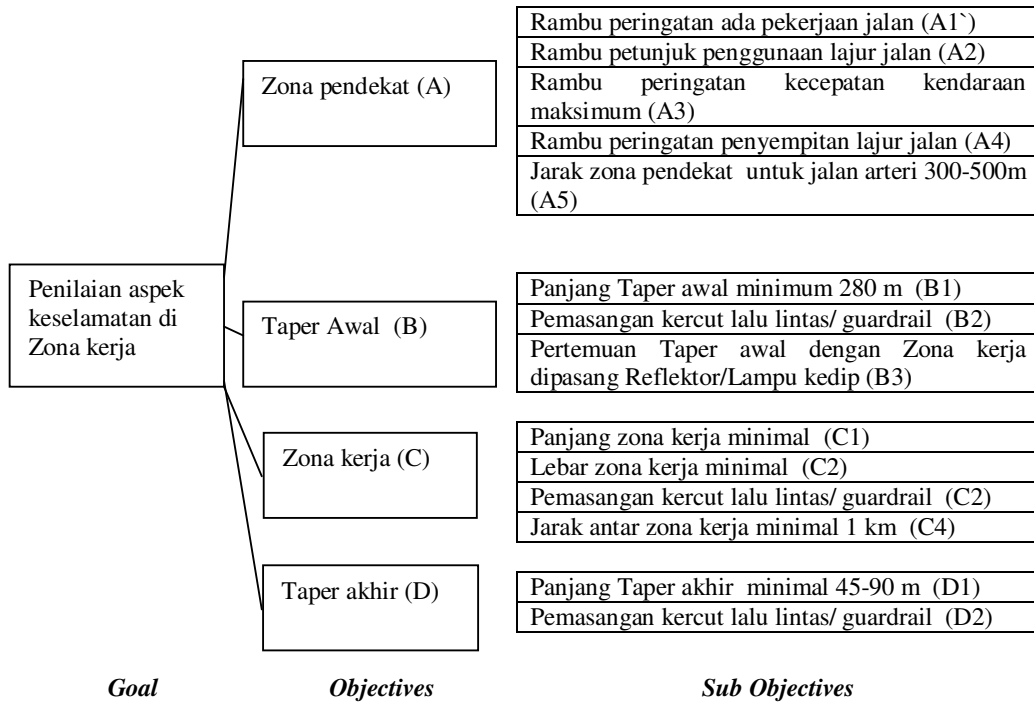
Dengan mengikuti proses perhitungan untuk menentukan bobot prioritas pada masing-masing level dan masing-masing-masing atribut kreteria maka didapat bobot masing-masing kretereria atribut keselamatan seperti pada Gambar 3.

Bobot-bobot masing elemen atribut keselamatan di zona kerja, pada masing-masing level

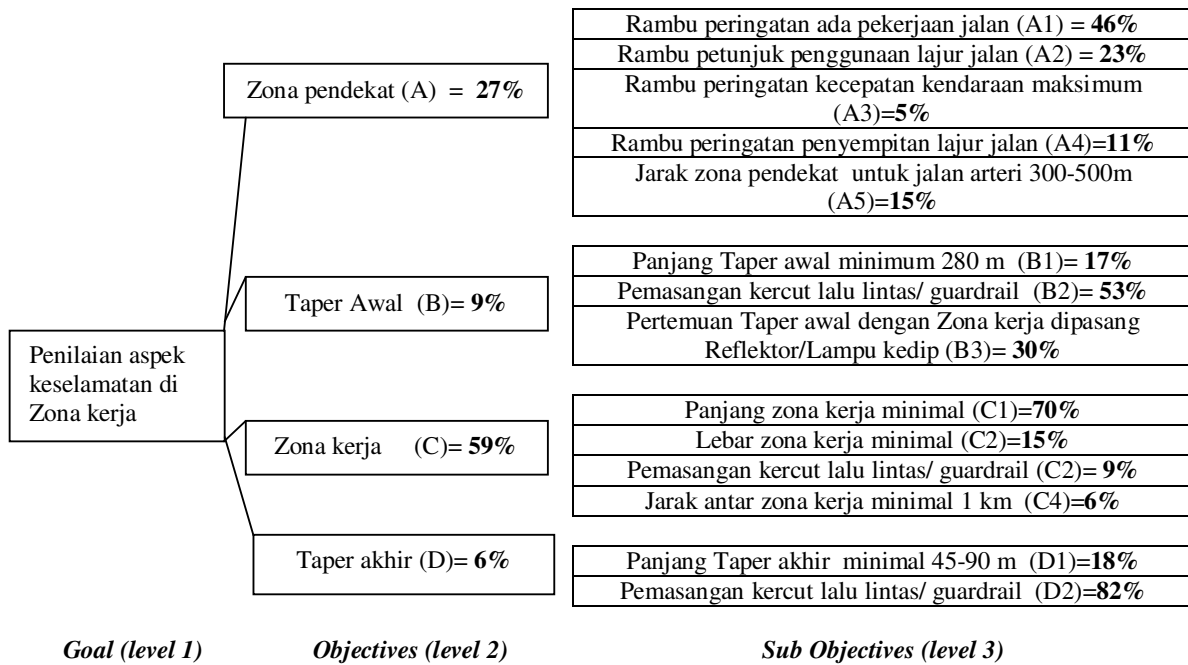
memiliki nilai rasio konsistensi pembobotan (CR) dengan nilai $CR < 10\%$. Pada level 2 (obyektif) bobot masing-masing zona (A, B, C dan D) didapat nilai $CR = 0.09 < 0.10$; level 3 (sub obyektif) zona pendekatan A dengan elemen atribut A1, A2, A3, A4 dan A5 didapat nilai $CR = 0.08 < 0.10$; level 3 (sub obyektif) Taper awal B yang terdiri dari B1, B2 dan B3 didapat nilai $CR = 0.04 < 0.10$; level 3 (sub obyektif) zona pekerjaan C yang terdiri dari C1, C2, C3 dan C4 didapat nilai $CR = 0.09 < 0.10$ dan level 3 (sub obyektif) Taper akhir dengan elemen D1 dan D2 didapat nilai $CR = 0.05 < 0.10$. Nilai $CR < 0.10$. Nilai $CR < 0.10$ dapat diartikan bahwa bobot prioritas dari masing-masing atribut aspek keselamatan di zona kerja yang didapat sudah memadai (konsisten) sehingga tidak perlu dilakukan normalisasi.

Tabel 2. Atribut-atribut keselamatan di zona kerja pekerjaan jalan

Zona Kerja	Atribut
Zona pendekatan (A)	Rambu peringatan ada pekerjaan jalan (A1)
	Rambu petunjuk penggunaan lajur jalan (A2)
	Rambu peringatan kecepatan kendaraan maksimum (A3)
	Rambu peringatan penyempitan lajur jalan (A4)
	Jarak zona pendekatan untuk jalan arteri 300-500m (A5)
Taper Awal (B)	Panjang Taper awal minimum 280 m (B1)
	Pemasangan kercut lalu lintas/guardrail (B2)
	Pertemuan Taper awal dengan Zona kerja dipasang Reflektor/Lampu kedip (B3)
Zona kerja (C)	Panjang zona kerja minimalkan (C1)
	Lebar zona kerja minimalkan (C2)
	Pemasangan kercut lalu lintas/guardrail (C2)
	Jarak antar zona kerja minimal 1 km (C4)
Taper akhir (D)	Panjang Taper akhir minimal 45-90 m (D1)
	Pemasangan kercut lalu lintas/guardrail (D2)



Gambar 2. Hirarki Penilaian aspek keselamatan di zona kerja Peningkatan Jalan Nasional



Gambar 3. Bobot prioritas atribut aspek keselamatan di zona kerja pekerjaan peningkatan jalan Nasional

KESIMPULAN

Hasil analisis dan pembahasan untuk rancangan penilaian pemeriksaan aspek keselamatan pada masa eksekusi proyek peningkatan jalan Nasional di Bali adalah:

- 1) Atribut yang terkait keselamatan di zona kerja pada masa eksekusi peningkatan jalan pada 4 zona adalah:
 - a) Pada zona pendekat ada 5 atribut meliputi: Rambu peringatan ada pekerjaan jalan; Rambu petunjuk penggunaan lajur; Rambu peringatan batas kecepatan; Rambu peringatan penyempitan lajur jalan; Jarak zona pendekat untuk jalan arteri 300-500 m.
 - b) Pada zona Taper awal ada 3 atribut meliputi: Persyaratan panjang taper minimum; Pemasangan kerucut / *guardrail* dan Pemasangan *reflector* (lampu berkedip pada pertemuan taper awal dengan zona kerja).
 - c) Pada zona Kerja ada 4 atribut meliputi : Panjang zona kerja diminimalkan; Lebar zona kerja diminimalkan; Pemasangan kerucut/*guardrail* dan jarak antar zona kerja minimal 1 km
 - d) Pada zona Taper akhir ada 2 atribut meliputi : atribut persyaratan panjang taper akhir minimum dan Pemasangan kerucut/*guardrail*

- 2) Bobot prioritas atau bobot kepentingan untuk penilaian aspek keselamatan di zona yang terdiri dari 4 kriteria pembagian zona kerja secara teurut dari bobot kepentingan yang lebih besar adalah zona kerja; zona pendekat; zona taper awal dan zona taper akhir dengan bobot adalah 59%; 27%; 9% dan 6%
 - a) Bobot penilaian atribut alternative untuk kriteria zona pendekat secara teurut dari bobot kepentingan yang lebih besar adalah: rambu peringatan ada pekerjaan jalan; rambu petunjuk penggunaan lajur; jarak zona pendekat untuk jalan arteri 300-500 m; Rambu peringatan penyempitan lajur jalan dan rambu peringatan batas kecepatan dengan bobot masing-masing adalah: 46%; 23%; 15%; 11%; 5%.
 - b) Bobot penilaian atribut alternative untuk kriteria zona Taper awal secara teurut dari bobot kepentingan yang lebih

besar adalah: pemasangan kerucut/*guardrail*; pemasangan *reflector* (lampu berkedip pada pertemuan taper awal dengan zona kerja) dan persyaratan panjang taper minimum dengan bobot masing-masing: 53%; 30%; 17%.

- c) Bobot penilaian atribut untuk kriteria zona kerja secara teurut dari bobot kepentingan yang lebih besar adalah: panjang zona kerja diminimalkan; diikuti dengan atribut lebar zona kerja diminimalkan; pemasangan kerucut/*guardrail*; dengan dan jarak antar zona kerja minimal 1 km dengan bobot masing-masing: 70%; 15%; 9%; 6%.
- d) Bobot penilaian atribut untuk kriteria zona Taper akhir secara teurut dari bobot kepentingan yang lebih besar adalah: Pemasangan kerucut/*guardrail* dan diikuti dengan persyaratan panjang taper akhir minimum dengan bobot masing-masing: 82%; 18%

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada para responden yang terlibat pada penelitian ini, Ketua Program Magister Teknik Sipil Unud yang telah memfasilitasi dalam pendanaan penelitian ini, dan pihak-pihak lain yang terlibat dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bai Yong, Li Yingfeng. 2006. *Determining Major Causes of Highway Work Zone Accident in Kansas*. Kansas Department of Transportation.
- Gilchrist Andrew and Allouche Erez N. 2005. Quantification of Social Costs Associated with Construction Project: State of the Art Review, *Journal Tunneling and Underground Space Technology*. (20): 89-104, Elsevier
- IndII (Indonesia Infrastructure Initiatives). 2011. *Petunjuk Praktis- Keselamatan Jalan Pada Zona Kerja Di Jalan, Dalam Mendukung Proyek-Proyek EINRIP*.
- KMUDJBM (Kementerian Pekerjaan Umum Dirlktorat Jendral Bina Marga). 2012. *Serial Rekayasa Keselamatan Jalan, Panduan Teknis 3 Keselamatan Di Lokasi Pekerjaan, "Mewujudkan lokasi pekerjaan jalan yang lebih berkeselamatan"*

Prakarsa Infrastruktur Indonesia (IndII)-
SMEC-AusAID.

Saaty, Thomas L. 1993. *Proses Hirarki Analitik
untuk pengambilan keputusan dalam
Situasi yang kompleks*. Jakarta: PT. Pustaka
Binaman Pressindo