

JURNAL REKAYASA TEKNIK SIPIL

# REKATS



## UNESA

Universitas Negeri Surabaya



| JURNAL ILMIAH<br>TEKNIK SIPIL | VOLUME: | NOMER: | HALAMAN: | SURABAYA | ISSN:     |
|-------------------------------|---------|--------|----------|----------|-----------|
|                               | 02      | 02     | 44 - 52  | 2018     | 2252-5009 |

JURUSAN TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK-UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

## TIM EJOURNAL

### Ketua Penyunting:

Prof.Dr.Ir.Kusnan, S.E,M.M,M.T

### Penyunting:

1. Prof.Dr.E.Titiek Winanti, M.S.
2. Prof.Dr.Ir.Kusnan, S.E,M.M,M.T
3. Dr.Nurmi Frida DBP, MPd
4. Dr.Suparji, M.Pd
5. Hendra Wahyu Cahyaka, ST., MT.
6. Dr.Naniek Esti Darsani, M.Pd
7. Dr.Erina,S.T,M.T.
8. Drs.Suparno,M.T
9. Drs.Bambang Sabariman,S.T,M.T
10. Dr.Dadang Supryatno, MT

### Mitra bestari:

1. Prof.Dr.Husaini Usman,M.T (UNJ)
2. Prof.Dr.Ir.Indra Surya, M.Sc,Ph.D (ITS)
3. Dr. Achmad Dardiri (UM)
4. Prof. Dr. Mulyadi(UNM)
5. Dr. Abdul Muis Mapalotteng (UNM)
6. Dr. Akmad Jaedun (UNY)
7. Prof.Dr.Bambang Budi (UM)
8. Dr.Nurhasanyah (UP Padang)
9. Dr.Ir.Doedoeng, MT (ITS)
10. Ir.Achmad Wicaksono, M.Eng, PhD (Universitas Brawijaya)
11. Dr.Bambang Wijanarko, MSi (ITS)
12. Ari Wibowo, ST., MT., PhD. (Universitas Brawijaya)

### Penyunting Pelaksana:

1. Muhammad Imaduddin, S.T., M.T.
2. Gde Agus Yudha Prawira A, S.T., M.T.
3. Krisna Dwi Handayani,S.T,M.T
4. Arie Wardhono, ST., M.MT., MT. Ph.D
5. Agus Wiyono,S.Pd,M.T
6. Eko Heru Santoso, A.Md

### Redaksi:

Jurusan Teknik Sipil (A4) FT UNESA Ketintang - Surabaya

Website: [tekniksipilunesa.org](http://tekniksipilunesa.org)

Email: [REKATS](mailto:REKATS)

## DAFTAR ISI

Halaman

|                    |    |
|--------------------|----|
| TIM EJOURNAL ..... | i  |
| DAFTAR ISI .....   | ii |

- Vol. 02 Nomor 02/rekat/18 (2018)

### ANALISIS PERSEDIAAN MATERIAL DENGAN METODE MATERIAL *REQUIREMENT PLANNING* (MRP) PADA PT. WASKITA BETON *PRECAST PLANT* SIDOARJO

|                                                                                          |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <i>Indah Nurmelasari, Krisna Dwi Handayani, .....</i>                                    | 01 – 14 |
| PEMANFAATAN BUBUR KERTAS SEBAGAI SUBSTITUSI PASIR PADA PEMBUATAN PANEL <i>PAPERCRETE</i> |         |

|                                                                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <i>Aris Styawan Prayogi, Arie Wardhono, .....</i>                                                                | 15 – 19 |
| PENGARUH PENAMBAHAN <i>COCONUT FIBER</i> PADA PEMBUATAN BETON DENGAN <i>COPPER SLAG</i> SEBAGAI SUBSTITUSI PASIR |         |

|                                                                                                                                                                                  |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <i>Hendrick Septiawan Sunaryo, Yogie Risdianto, .....</i>                                                                                                                        | 20 – 25 |
| PENGUNAAN <i>STYROFOAM</i> SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI PADA CAMPURAN PEMBUATAN PLAFON GRC ( <i>GLASSFIBER REINFORCED CEMENT</i> ) TERHADAP UJI KUAT LENTUR, RESAPAN, DAN KUAT TEKAN |         |

|                                                                                                                                                                                |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <i>Zulfan Aris Munandar, Arie Wardhono, .....</i>                                                                                                                              | 26 – 34 |
| PENGUNAAN BIJI PLASTIK SINTETIS SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI PADA CAMPURAN PEMBUATAN GRC ( <i>GLASSFIBER REINFORCED CEMENT</i> ) TERHADAP UJI KUAT LENTUR, KUAT TEKAN, DAN RESAPAN |         |

|                                                                                                                             |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <i>Ponco Prasetyawan, Arie Wardhono, .....</i>                                                                              | 35 – 43 |
| PENERAPAN REKAYASA NILAI PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN JALUR LINTAS SELATAN PANGGUL – MUNJUNGAN, KAB. TRENGGALEK JAWA TIMUR |         |

|                                                 |         |
|-------------------------------------------------|---------|
| <i>Yesti Kumaladewi, Mas Suryanto HS, .....</i> | 44 – 52 |
|-------------------------------------------------|---------|

# **PENERAPAN REKAYASA NILAI PADA PROYEK PEMBANGUNAN JALAN JALUR LINTAS SELATAN PANGGUL – MUNJUNGAN, KAB. TRENGGALEK JAWA TIMUR**

**Yesti Kumaladewi**

Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya  
E-mail: yestikumaladewi@gmail.com

**Mas Suryanto HS**

Dosen Teknik Sipil, Universitas Negeri Surabaya  
E-mail: massuryantohs@unesa.ac.id

## **Abstrak**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui proses rekayasa nilai dan juga untuk mengetahui penghematan biaya hasil rekayasa nilai pada proyek jalan Jalur Lintas Selatan Panggul – Munjungan, Kab. Trenggalek Jawa Timur.

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan melakukan analisa terhadap biaya dengan cara studi rekayasa nilai pada proyek pembangunan jalan Jalur Lintas Selatan Panggul – Munjungan, Kab. Trenggalek Jawa Timur. Langkah awal yang dilakukan adalah mengumpulkan data dari instansi terkait, setelah memperoleh data RAB dan gambar perencanaan, melakukan *Pareto Analysis* pada RAB, mengklasifikasikan fungsi pada item pekerjaan yang akan dilakukan rekayasa nilai, melakukan *brainstorming*, membuat tabel analisa kelebihan dan kekurangan pada setiap alternative, menghitung *Life Cycle Cost* dan menentukan *Value Matrics* dan terakhir menyampaikan hasil akhir dari proses rekayasa nilai.

Hasil dari proses rekayasa nilai ini adalah didapatkan alternatif berupa 3 buah Excavator 88 HP, 1 buah Wheel Loader 166 HP dan 9 buah Dump Truck 136 HP pada pekerjaan tanah, didapatkan juga alternatif berupa AC – WC = 4 cm dan AC – BC = 13,5 cm pada pekerjaan perkerasan aspal dan didapatkan juga alternative berupa LPA kelas A = 15 cm dan LPA kelas B = 15 cm. Penghematan biaya hasil rekayasa nilai pada proyek tersebut sebesar Rp 169.004.174.000 atau 83,77% dari biaya eksisting proyek sebesar Rp 370.748.677.000 dan biaya setelah dilakukan rekayasa nilai adalah sebesar Rp 201.744.503.000

**Kata Kunci:** Rekayasa Nilai, JLS Panggul – Munjungan

## **Abstract**

*The purpose of this research is to know the process of value engineering and also to know the cost savings of the value engineering in the project of the South Panggul - Munjungan Trek Route, Trenggalek District, East Java.*

*This type of research is a quantitative research by conducting cost analysis by means of value engineering studies on road construction project pf South Panggul – Munjungan, Kab. Trenggalek, East Java. The first step is to collect data from relevant agencies, after obtaining RAB data and planning drawings, perform pareto analysis on RAB, classify functions on work items to be performed value engineering, perform Brainstorming, create a table of advantages and disadvantages analysis on each alternative, calculate Life Cycle Cost and determine Value Matrics and finally deliver the final result of the value engineering process.*

*The result of this value engineering process is obtained an alternative of 3 Excavator 88 HP, 1 Wheel Loader 166 HP and 9 Sump Trucks 136 HP on the ground work, also found alternative of AC – WC = 4 cm, and AC – BC = 13,5 cmin asphalt pavement work, and also found alternative in the form of LPA class A = 15 cm and LPA class B = 15 cm. The resulting cost savings on the project amounted to Rp 169.004.174.000 or 83,77% of the project's existing cost of Rp 370.748.677.000 and the cost after the engineering value was Rp 201.744.503.000*

**Keywords:** Value Engineering, JLS Panggul - Munjungan

## **PENDAHULUAN**

Jalur Lintas Selatan (JLS) merupakan mega proyek nasional. Dengan dibangunnya infrastruktur JLS ini, diharapkan mampu membuka akses jalan di bagian selatan Pulau Jawa. Di Provinsi Jawa Timur, proyek pembangunan jalan ini mencapai 600 kilometer. JLS tersebut menghubungkan semua wilayah selatan Jawa Timur mulai dari Kabupaten Pacitan, Kabupaten

Trenggalek, Kabupaten Tulungagung, Kabupaten Blitar, Kabupaten Malang, Kabupaten Lumajang, dan akan berujung di Kabupaten Banyuwangi.

Jalur Lintas Selatan yang akan diteliti ini dimulai dari Kecamatan Panggul hingga Kecamatan Munjungan Kabupaten Trenggalek. Pembangunan proyek jalan Jalur Lintas Selatan ini nantinya akan dibangun sepanjang 11,5 kilometer. Pemerintah Pusat sedang berusaha merealisasikan proyek Jalur Lintas Selatan ini agar akses

jalan tersebut bisa segera dilewati oleh masyarakat.

Pembangunan proyek jalan Jalur Lintas Selatan Panggul – Munjungan ini memiliki biaya yang besar, yaitu Rp 370.748.677.000,-. Oleh karena itu, alternatif solusi yang digunakan untuk menekan biaya tanpa mengurangi fungsi dan kualitas yaitu dengan dilakukan rekayasa nilai terhadap proyek pembangunan Jalur Lintas Selatan Panggul - Munjungan.

Berdasar latar belakang di atas, maka permasalahan yang terjadi sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil penerapan rekayasa nilai pada proyek pembangunan jalan Jalur Lintas Selatan Panggul – Munjungan, Kabupaten Trenggalek?
2. Berapakah penghematan biaya hasil rekayasa nilai pada proyek jalan Jalur Lintas Selatan Panggul – Munjungan, Kabupaten Trenggalek?

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang terjadi sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui hasil penerapan rekayasa nilai pada proyek pembangunan jalan Jalur Lintas Selatan Panggul – Munjungan, Kabupaten Trenggalek
2. Untuk mengetahui penghematan biaya hasil rekayasa nilai pada proyek jalan Jalur Lintas Selatan Panggul – Munjungan, Kabupaten Trenggalek

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, khususnya untuk perusahaan, akademik dan peneliti:

1. Bagi Peneliti  
Menambah wawasan dan pengetahuan lebih dalam terkait materi rekayasa nilai khususnya dalam bidang transportasi
2. Bagi Akademisi
  - a. Menambah referensi bagi pembaca, khususnya untuk materi rekayasa nilai
  - b. Menambah referensi bahan ajar di jurusan Teknik Sipil
3. Bagi Masyarakat / Praktisi  
Menambah wawasan dan pengetahuan kepada masyarakat tentang rekayasa nilai pada suatu proyek pembangunan khususnya pada proyek jalan. Batasan masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:
  1. Survei *traffic counting* untuk menghitung LHR pada ruas jalan yang diteliti, data ini bisa diperoleh dari Dinas PU Bina Marga Kab. Trenggalek
  2. Harga bahan, material dan upah tenaga kerja yang digunakan sesuai dengan harga awal, yaitu harga pada tahun 2015

## METODE

### Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan melakukan analisa terhadap biaya dengan cara

studi rekayasa nilai pada proyek pembangunan jalan Jalur Lintas Selatan Panggul – Munjungan, Kab. Trenggalek.

### Lokasi Penelitian

Lokasi yang digunakan sebagai tempat penelitian adalah Jalur lintas Selatan Panggul – Munjungan, Kab. Trenggalek Jawa Timur

### Sasaran Penelitian

Sasaran penelitian yang akan diteliti pada penelitian ini adalah pembangunan jalan Jalur Lintas Selatan Panggul – Munjungan Kab. Trenggalek, Jawa Timur.

### Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

1. Variabel Penelitian  
Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain perencanaan jalan, bahan material, dan alat berat yang digunakan, sedangkan variabel terikatnya adalah penghematan biaya.
2. Definisi Operasional  
Definisi operasional adalah sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti, definisi operasional dalam penelitian ini ialah desain perencanaan jalan, bahan material, alat yang digunakan dan penghematan biaya.

### Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. Lembar Wawancara berisi beberapa pertanyaan yang akan diajukan kepada konsultan perencana atau pihak yang paham tentang pekerjaan konstruksi jalan.
2. Lembar Observasi berisi tentang jenis kegiatan yang diamati. Objek yang menjadi pengamatan adalah desain perencanaan jalan dan metode yang digunakan
3. Dokumentasi bertujuan untuk memperoleh data yang berhubungan langsung dengan objek penelitian.

### Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang akan digunakan ialah sebagai berikut:

1. Wawancara  
Wawancara dilakukan dengan cara mengadakan tanya jawab secara langsung kepada pihak konsultan atau pihak yang paham tentang pekerjaan konstruksi jalan. Wawancara ini nantinya dilakukan pada saat melakukan *brainstorming*.

2. Observasi  
Observasi pada penelitian ini yaitu dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan dengan berdasar pada desain perencanaan jalan yang di dapat dari Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional V Jawa Timur. Observasi ini mengetahui titik lokasi yang akan dilakukan penelitian sekaligus mengetahui kondisi di sekitar lokasi penelitian.
3. Dokumentasi  
Dokumentasi pada penelitian ini yaitu dengan mendokumentasikan keadaan di lapangan sebagai bentuk laporan berupa gambar / foto.

#### Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan untuk penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Melakukan *Pareto Analysis* pada data RAB yang sudah disusun dari biaya tertinggi ke biaya terendah dan kemudian dihitung persentasenya.
2. Mengklasifikasikan fungsi – fungsi utama maupun fungsi penunjang untuk menentukan perbandingan *cost/worth* yang merupakan indeks nilai biaya dibanding nilai manfaat.
3. Memberikan idea tau gagasan yang nantinya akan dijadikan suatu solusi alternatif pada item pekerjaan yang akan dilakukan rekayasa nilai.
4. Mengevaluasi alternatif – alternatif yang tersedia untuk selanjutnya dipilih alternatif yang paling potensial.
5. Menghitung biaya siklus hidup pada alternatif tersebut dibandingkan dengan kondisi eksistingnya, serta menganalisa masing – masing alternatif dengan metode Matrik Evaluasi.
6. Menyampaikan laporan akhir dari studi rekayasa nilai

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Gambaran Umum Objek Penelitian

Jalur Lintas Selatan Panggul – Munjungan merupakan satu bagian dari mega proyek Pemerintah Provinsi dalam pembangunan Jalur Lintas Selatan (JLS) di Provinsi Jawa Timur. Mega proyek Jalur Lintas Selatan yang direncanakan oleh Pemerintah Provinsi sepanjang 600 kilometer. Proyek tersebut dimulai dari Kabupaten Pacitan, Kabupaten Trenggalek, Kabupaten Tulungagung, kabupaten Blitar, Kabupaten Malang, Kabupaten Lumajang, dan berujung di Kabupaten Banyuwangi.

Jalur Lintas Selatan Panggul – Munjungan berada di Kabupaten Trenggalek Jawa Timur, tepatnya di Kecamatan Panggul. Jalur Lintas Selatan Panggul – Munjungan direncanakan akan dibangun sepanjang 11,5

kilometer dengan lebar jalan 7 meter dan bahu jalan 2 meter sebelah kanan dan 2 meter sebelah kiri. Dimulai dari Kecamatan Panggul hingga Kecamatan Munjungan. Lokasi proyek tersebut melalui 5 desa, diantaranya Desa Banjar, Desa Ngulong Wetan, Desa Sobo, Desa Ngulong Kulon, Desa Ngadipuro, dan Desa Masaran. Proyek Jalur Lintas Selatan Panggul – Munjungan ini memerlukan biaya sebesar Rp 370.748.677.000.

#### Hasil Penelitian

##### Tahap Informasi

Informasi yang didapat pada proyek pembangunan jalan Jalur Lintas Selatan Panggul – Munjungan Kab. Trenggalek, Jawa Timur adalah bahwa pada proyek JLS ini terdapat 10 item pekerjaan. Item pekerjaan tersebut seperti pada tabel berikut.

Tabel 1. Item Pekerjaan

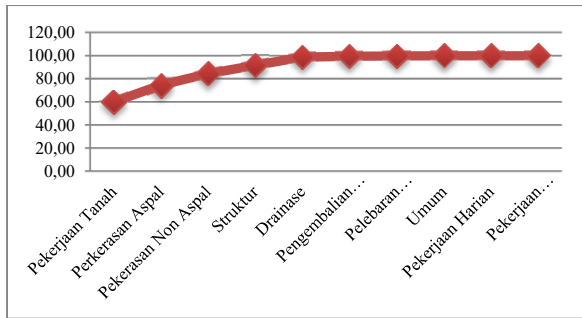
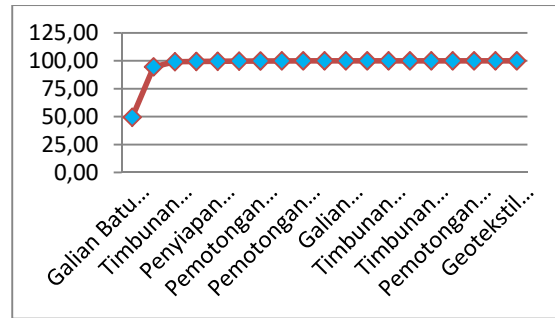
| No | Uraian Pekerjaan                         | Harga Pekerjaan       |
|----|------------------------------------------|-----------------------|
| 1  | Umum                                     | Rp 559.270.000        |
| 2  | Drainase                                 | Rp 24.299.363.536.30  |
| 3  | Pekerjaan Tanah                          | Rp 201.807.402.972.22 |
| 4  | Pelebaran Perkerasan dan Bahu Jalan      | Rp 719.440.979.54     |
| 5  | Perkerasan Non Aspal                     | Rp 33.336.115.458.81  |
| 6  | Perkerasan Aspal                         | Rp 49.302.151.464.66  |
| 7  | Struktur                                 | Rp 24.422.837.793.84  |
| 8  | Pengembalian Kondisi dan Pekerjaan Minor | Rp 2.597.669.726.99   |
| 9  | Pekerjaan Harian                         | Rp -                  |
| 10 | Pekerjaan Pemeliharaan Rutin             | Rp -                  |

Tabel 2. Hasil Pengurutan Biaya Pada Item Pekerjaan

| No | Uraian Pekerjaan                         | Harga Pekerjaan       |
|----|------------------------------------------|-----------------------|
| 1  | Pekerjaan Tanah                          | Rp 201.807.402.972.22 |
| 2  | Perkerasan Aspal                         | Rp 49.302.151.464.66  |
| 3  | Perkerasan Non Aspal                     | Rp 33.336.115.458.81  |
| 4  | Struktur                                 | Rp 24.422.837.793.84  |
| 5  | Drainase                                 | Rp 24.299.363.536.30  |
| 6  | Pengembalian Kondisi dan Pekerjaan Minor | Rp 2.597.669.726.99   |
| 7  | Pelebaran Perkerasan dan Bahu Jalan      | Rp 719.440.979.54     |
| 8  | Umum                                     | Rp 559.270.000        |
| 9  | Pekerjaan Harian                         | Rp -                  |
| 10 | Pekerjaan Pemeliharaan Rutin             | Rp -                  |

Tabel 3. Perhitungan Persentase Tunggal dan Kumulatif Pekerjaan

| No | Uraian Pekerjaan                         | Persentase |           |
|----|------------------------------------------|------------|-----------|
|    |                                          | Tunggal    | Kumulatif |
| 1  | Pekerjaan Tanah                          | 59.88 %    | 59.88 %   |
| 2  | Perkerasan Aspal                         | 14.63 %    | 74.50 %   |
| 3  | Perkerasan Non Aspal                     | 9.89 %     | 84.39 %   |
| 4  | Struktur                                 | 7.25 %     | 91.64 %   |
| 5  | Drainase                                 | 7.21 %     | 98.85 %   |
| 6  | Pengembalian Kondisi dan Pekerjaan Minor | 0.77 %     | 99.62 %   |
| 7  | Pelebaran Perkerasan dan Bahu Jalan      | 0.21 %     | 99.83 %   |
| 8  | Umum                                     | 0.17 %     | 100.00 %  |
| 9  | Pekerjaan Harian                         | 0.00 %     | 100.00 %  |
| 10 | Pekerjaan Pemeliharaan Rutin             | 0.00 %     | 100.00 %  |

Gambar 1. Grafik *Pareto Analysis* Pada Item PekerjaanGambar 2. Grafik *Pareto Analysis* Pada Sub Item Pekerjaan Tanah

Tabel 4. Hasil Pengurutan Biaya Pada Sub Item Pekerjaan Tanah

| No | Uraian Pekerjaan                               | Harga                |
|----|------------------------------------------------|----------------------|
| 1  | Galian Batu Lunak                              | Rp 99.792.436.575,92 |
| 2  | Galian Biasa                                   | Rp 90.995.433.659,59 |
| 3  | Timbunan Biasa dari Galian                     | Rp 9.453.180.521,29  |
| 4  | Pemb. Dan Pengupasan Jalan                     | Rp 357.000.908,65    |
| 5  | Penyiapan Badan Jalan                          | Rp 349.925.101,41    |
| 6  | Gal. Struktur dg Ked. 0 – 2 m                  | Rp 277.832.714,64    |
| 7  | Pemotongan Pohon Pil. Ø50-75m                  | Rp 240.001.168,73    |
| 8  | Pemotongan Pohon Pil. Ø 30 – 50m               | Rp 214.705.769,23    |
| 9  | Pemotongan Pohon Pil. Ø>75m                    | Rp 126.886.552,76    |
| 10 | Galian Batu                                    | Rp -                 |
| 11 | Gal. Struktur dg Ked. 2 – 4m                   | Rp -                 |
| 12 | Timbunan Biasa dari Sumber Galian              | Rp -                 |
| 13 | Timbunan Pilihan Dari Galian                   | Rp -                 |
| 14 | Timbunan Pilihan (diukur dari bak truk)        | Rp -                 |
| 15 | Timbunan Pilihan (diukur dg rod & plate)       | Rp -                 |
| 16 | Pemotongan Pohon Pil. Ø 15 – 30 m              | Rp -                 |
| 17 | Geotekstil Filter utk Drainase Bawah Permukaan | Rp -                 |
| 18 | Geotekstil Stabilisator                        | Rp -                 |

Tabel 5. Perhitungan Persentase Pada Sub Item Pekerjaan Tanah

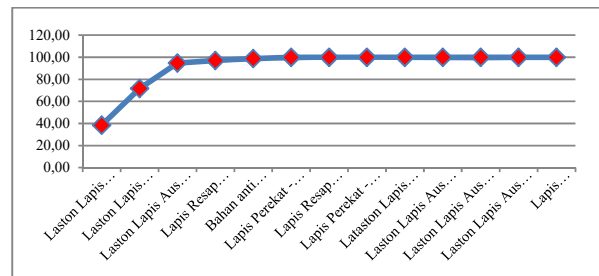
| No | Uraian Pekerjaan                               | Persen  |           |
|----|------------------------------------------------|---------|-----------|
|    |                                                | Tunggal | Kumulatif |
| 1  | Galian Batu Lunak                              | 49.45   | 49.45     |
| 2  | Galian Biasa                                   | 45.09   | 94.54     |
| 3  | Timbunan Biasa dari Galian                     | 4.68    | 99.22     |
| 4  | Pemb. Dan Pengupasan Jalan                     | 0.18    | 99.40     |
| 5  | Penyiapan Badan Jalan                          | 0.17    | 99.57     |
| 6  | Gal. Struktur dg Ked. 0 – 2 m                  | 0.14    | 99.71     |
| 7  | Pemotongan Pohon Pil. Ø50-75m                  | 0.12    | 99.83     |
| 8  | Pemotongan Pohon Pil. Ø 30 – 50m               | 0.11    | 99.94     |
| 9  | Pemotongan Pohon Pil. Ø>75m                    | 0.06    | 100.0     |
| 10 | Galian Batu                                    | 0.0     | 100.0     |
| 11 | Gal. Struktur dg Ked. 2 – 4m                   | 0.0     | 100.0     |
| 12 | Timbunan Biasa dari Sumber Galian              | 0.0     | 100.0     |
| 13 | Timbunan Pilihan Dari Galian                   | 0.0     | 100.0     |
| 14 | Timbunan Pilihan (diukur dari bak truk)        | 0.0     | 100.0     |
| 15 | Timbunan Pilihan (diukur dg rod & plate)       | 0.0     | 100.0     |
| 16 | Pemotongan Pohon Pil. Ø 15 – 30 m              | 0.0     | 100.0     |
| 17 | Geotekstil Filter utk Drainase Bawah Permukaan | 0.0     | 100.0     |
| 18 | Geotekstil Stabilisator                        | 0.0     | 100.0     |

Tabel 6. Hasil Pengurutan Biaya Pada Sub Item Pekerjaan Perkerasan Aspal

| No | Uraian                                               | Harga                |
|----|------------------------------------------------------|----------------------|
| 1  | Laston Lapis Pondasi (AC-Base)                       | Rp 18.929.906.575,47 |
| 2  | Laston Lapis Antara (AC-BC)                          | Rp 16.408.757.774,74 |
| 3  | Laston Lapis Aus (AC-WC)                             | Rp 11.383.720.189,58 |
| 4  | Lapis Resap Pengikat – Aspal Cair                    | Rp 1.147.220.878,87  |
| 5  | Bahan Anti Pengelupasan                              | Rp 880.325.820,00    |
| 6  | Lapis Perekat – Aspal Cair                           | Rp 552.220.226,00    |
| 7  | Lapis Resap Pengikat – Aspal Emulsi                  | Rp -                 |
| 8  | Lapis Perekat – Aspal Emulsi                         | Rp -                 |
| 9  | Laston Lapis Pondasi Perata (HRS – Base (L))         | Rp -                 |
| 10 | Laston Lapis Aus Mod (AC – WC Mod)                   | Rp -                 |
| 11 | Laston Lapis Aus Perata (AC – WC (L))                | Rp -                 |
| 12 | Laston Lapis Aus Modifikasi Perata (AC – WC (L) Mod) | Rp -                 |
| 13 | Lapis Pondasi/ Perata Pen. Macadam                   | Rp -                 |

Tabel 7. Perhitungan Persentase Pada Sub Item Pekerjaan Perkerasan Aspal

| No | Uraian                                               | Persen  |           |
|----|------------------------------------------------------|---------|-----------|
|    |                                                      | Tunggal | Kumulatif |
| 1  | Laston Lapis Pondasi (AC-Base)                       | 38.40   | 38.40     |
| 2  | Laston Lapis Antara (AC-BC)                          | 33.28   | 71.68     |
| 3  | Laston Lapis Aus (AC-WC)                             | 23.09   | 94.77     |
| 4  | Lapis Resap Pengikat – Aspal Cair                    | 2.33    | 97.09     |
| 5  | Bahan Anti Pengelupasan                              | 1.79    | 98.88     |
| 6  | Lapis Perekat – Aspal Cair                           | 1.12    | 100.00    |
| 7  | Lapis Resap Pengikat – Aspal Emulsi                  | 0.00    | 100.00    |
| 8  | Lapis Perekat – Aspal Emulsi                         | 0.00    | 100.00    |
| 9  | Laston Lapis Pondasi Perata (HRS – Base (L))         | 0.00    | 100.00    |
| 10 | Laston Lapis Aus Mod (AC – WC Mod)                   | 0.00    | 100.00    |
| 11 | Laston Lapis Aus Perata (AC – WC (L))                | 0.00    | 100.00    |
| 12 | Laston Lapis Aus Modifikasi Perata (AC – WC (L) Mod) | 0.00    | 100.00    |
| 13 | Lapis Pondasi/ Perata Pen. Macadam                   | 0.00    | 100.00    |

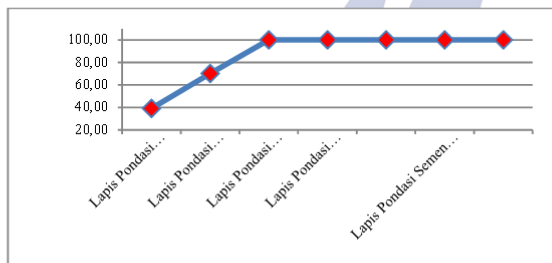
Gambar 3. Grafik *Pareto Analysis* Pada Sub Item Pekerjaan Perkerasan Aspal

Tabel 8. Hasil Pengurutan Biaya Pada Sub Item Pekerjaan Perkerasan Non Aspal

| No | Uraian                                     | Harga                |
|----|--------------------------------------------|----------------------|
| 1  | Lapis Pondasi Agg. Kelas A                 | Rp 13.026.321.853,30 |
| 2  | Lapis Pondasi Agregat Semen Kelas B (CTSB) | Rp 10.371.745.833,56 |
| 3  | Lapis Pondasi Agregat Semen Kelas A (CTB)  | Rp 9.938.047.771,95  |
| 4  | Lapis Pondasi Agregat Kelas B              | Rp -                 |
| 5  | Perkerasan Beton Semen                     | Rp -                 |
| 6  | Lapis Pondasi Semen Tanah                  | Rp -                 |

Tabel 9. Perhitungan Persentase Pada Sub Item Pekerjaan Perkerasan Non Aspal

| No | Uraian                                     | Persen  |           |
|----|--------------------------------------------|---------|-----------|
|    |                                            | Tunggal | Kumulatif |
| 1  | Lapis Pondasi Agregat Kelas A              | 39.08   | 39.08     |
| 2  | Lapis Pondasi Agregat Semen Kelas B (CTSB) | 31.11   | 70.19     |
| 3  | Lapis Pondasi Agregat Semen Kelas A (CTB)  | 29.81   | 100.00    |
| 4  | Lapis Pondasi Agregat Kelas B              | 0.00    | 100.00    |
| 5  | Perkerasan Beton Semen                     | 0.00    | 100.00    |
| 6  | Lapis Pondasi Semen Tanah                  | 0.00    | 100.00    |



Gambar 4. Grafik *Pareto Analysis* Pada Sub Item Pekerjaan Perkerasan Non Aspal

Berdasar tabel dan grafik di atas dapat diketahui bahwa untuk pekerjaan tanah didapatkan sub item pekerjaan galian biasa dan galian batu lunak, untuk pekerjaan perkerasan aspal didapatkan sub item pekerjaan AC – WC, AC – BC dan AC – Base dan untuk pekerjaan perkerasan non aspal didapatkan sub item pekerjaan LPA kelas A, CTSB kelas B dan CTB kelas A. sub item tersebut yang akan dilakukan studi rekayasa nilai.

#### Tahap Analisa Fungsi

Berikut merupakan tahap analisa fungsi dari pekerjaan tanah, pekerjaan perkerasan aspal dan pekerjaan perkerasan non aspal.

Tabel 10. Analisa Fungsi Pekerjaan Tanah

| No                                                   | Uraian            | Analisa Fungsi |       |      | Worth (Rupiah) | Cost (Rupiah)      |
|------------------------------------------------------|-------------------|----------------|-------|------|----------------|--------------------|
|                                                      |                   | Verb           | Noun  | Kind |                |                    |
| 1                                                    | Galian Batu Lunak | Menggali       | Batu  | S    | -              | 99.792.436.575     |
| 2                                                    | Galian Biasa      | Menggali       | Tanah | B    | 90.995.433.659 | 90.995.433.659     |
| Jumlah                                               |                   |                |       |      | 90.995.433.659 | 190.787.870.235,51 |
| Cost/Worth = 190.787.870.235,51/90.995.433.659 = 2,1 |                   |                |       |      |                |                    |

Tabel 11. Analisa Fungsi Pekerjaan Perkerasan Aspal

| No                                                    | Uraian    | Analisa Fungsi |                 |      | Worth (Rupiah)    | Cost (Rupiah)     |
|-------------------------------------------------------|-----------|----------------|-----------------|------|-------------------|-------------------|
|                                                       |           | Verb           | Noun            | Kind |                   |                   |
| 1                                                     | AC – Base | Meneruskan     | Beban           | B    | 18.929.906.575    | 18.929.906.575    |
| 2                                                     | AC – BC   | Meneruskan     | Beban           | B    | 16.408.757.774    | 16.408.757.774    |
| 3                                                     | AC – WC   | Memapisi       | Permukaan jalan | B    | 11.383.720.189    | 11.383.720.189    |
| Jumlah                                                |           |                |                 |      | 46.722.384.539,79 | 46.722.384.539,79 |
| Cost/Worth = 46.722.384.539,79/ 46.722.384.539,79 = 1 |           |                |                 |      |                   |                   |

Tabel 12. Analisa Fungsi Pekerjaan Perkerasan Non Aspal

| No                                                   | Uraian      | Analisa Fungsi |       |      | Worth (Rupiah)    | Cost (Rupiah)     |
|------------------------------------------------------|-------------|----------------|-------|------|-------------------|-------------------|
|                                                      |             | Verb           | Noun  | Kind |                   |                   |
| 1                                                    | LPA kelas A | Menahan        | Beban | B    | 13.026.321.853    | 13.026.321.853    |
| 2                                                    | CTSB        | Menahan        | Beban | B    | 10.371.745.833    | 10.371.745.833    |
| 3                                                    | CTB         | Menahan        | Beban | B    | 9.938.047.771     | 9.938.047.771     |
| Jumlah                                               |             |                |       |      | 33.336.115.458,81 | 33.336.115.458,81 |
| Cost/Worth = 33.336.115.458,81/33.336.115.458,81 = 1 |             |                |       |      |                   |                   |

#### Tahap Kreativitas

Berikut merupakan alternatif – alternatif yang akan diterapkan pada pekerjaan tanah, pekerjaan perkerasan aspal dan juga pekerjaan perkerasan non aspal.

Tabel 13. Alternatif Pada Pekerjaan Tanah

| No           | Uraian                                                            |
|--------------|-------------------------------------------------------------------|
| Eksisting    | 2 Excavator 133 HP ; 2 Wheel Loader 96 HP ; 17 Dump Truck 100 HP  |
| Alternatif 1 | 3 Excavator 88 HP ; 1 Wheel Loader 166 HP ; 9 Dump Truck 136 HP   |
| Alternatif 2 | 3 Excavator 88 HP ; 1 Wheel Loader 166 HP ; 13 Dump Truck 130 HP  |
| Alternatif 3 | 3 Excavator 138 HP ; 2 Wheel Loader 125 HP ; 9 Dump Truck 136 HP  |
| Alternatif 4 | 3 Excavator 138 HP ; 2 Wheel Loader 125 HP ; 13 Dump Truck 130 HP |

Tabel 14. Alternatif Pada Pekerjaan Perkerasan Aspal

| No           | Uraian                                                                    |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Eksisting    | AC-WC = 4cm; AC-BC = 6cm; AC-Base = 8cm                                   |
| Alternatif 1 | AC – WC = 4 cm ; AC – BC = 13,5cm (Bagan Desain 3 (F4))                   |
| Alternatif 2 | AC – WC = 4 cm; AC – BC = 6 cm; AC Base = 13,5 cm (Bagan Desain 3A (FF4)) |

Tabel 15. Alternatif Pada Pekerjaan Perkerasan Non Aspal

| No           | Uraian                                                                                         |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Eksisting    | CTB : l = 7,4m, t = 15cm ;<br>CTSB : l = 2,25m, t = 33cm ;<br>LPA kelas A : l = 7,4m, t = 15cm |
| Alternatif 1 | LPA kelas A (t = 15 cm)<br>LPA kelas B (t = 15 cm)<br>(Bagan Desain 3A (FF4))                  |
| Alternatif 2 | LPA kelas A (t = 30 cm)<br>(Bagan Desain 3A (FF3))                                             |

#### Tahap Evaluasi

Berikut merupakan perhitungan alat berat dan perkerasan aspal dengan menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan Bina Marga tahun 2013.

##### 1. Perhitungan Alat Berat

###### a. Excavator 88 HP

Diketahui :

- q (Kapasitas Buket) = 0,55 m<sup>3</sup>
- CT (Waktu Siklus) = 0,375 menit
- S (Faktor Koreksi Kedalaman dan Sudut Putar) = 0,93
- BFF ( Faktor Koreksi Alat Gali) = 80%

- E (Efisiensi) diasumsikan 50
- Dari data diatas, dapat dihitung produktivitas dari Excavator 88 HP

$$q \times \frac{60}{CT} \times S \times BFF \times E$$

$$= 0,55 \times \frac{60}{0,375} \times 0,93 \times 80\% \times 0,83$$

$$= \mathbf{54,56 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

Sumber: Rochmanhadi, 1992

b. Excavator 138 HP

Diketahui :

- q (Kapasitas Buket) = 0,93 m<sup>3</sup>
- CT (Waktu Siklus) = 0,462 menit
- S (Faktor Koreksi Kedalaman dan Sudut Putar) = 0,864
- BFF (Faktor Koreksi Alat Gali) = 80%
- E (Efisiensi) diasumsikan 50

Dari data diatas, dapat dihitung produktivitas dari Excavator 138 HP

$$q \times \frac{60}{CT} \times S \times BFF \times E$$

$$= 0,93 \times \frac{60}{0,462} \times 0,864 \times 80\% \times 0,83$$

$$= \mathbf{69,57 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

Sumber: Rochmanhadi, 1992

c. Wheel Loader 166 HP

Diketahui:

- q (Kapasitas Buket) = 2 m<sup>3</sup>
- LT ( Waktu Muat ) = 0,03 menit
- DT (Waktu Buang) = 0,05 menit
- HT (Waktu Angkut) = 0,22 menit
- RT (Waktu Kembali) = 0,22 menit
- CT (Waktu Siklus) = 0,59 menit
- FCT (Faktor Waktu Siklus) = 0,07 menit
- BFF (Faktor Pemuatan Buket) = 0,9 menit
- E (Efisiensi) = 0,83 menit

$$q \times \frac{60}{CT} \times BFF \times E$$

$$= 1,7 \times \frac{60}{0,59} \times 0,9 \times 0,83$$

$$= \mathbf{152,54 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

Sumber: Rochmanhadi, 1992

d. Wheel Loader 125 HP

Diketahui:

- q (Kapasitas Buket) = 1,7 m<sup>3</sup>
- LT ( Waktu Muat ) = 0,03 menit
- DT (Waktu Buang) = 0,05 menit
- HT (Waktu Angkut) = 0,2 menit

- RT (Waktu Kembali) = 0,47 menit
- CT (Waktu Siklus) = 0,82 menit
- FCT (Faktor Waktu Siklus) = 0,07 menit
- BFF (Faktor Pemuatan Buket) = 0,9 menit
- E (Efisiensi) = 0,83 menit

Dari data tersebut, dapat dihitung produktivitas wheel loader 125 HP adalah

$$q \times \frac{60}{CT} \times BFF \times E$$

$$= 1,7 \times \frac{60}{0,82} \times 0,9 \times 0,83$$

$$= \mathbf{93,293 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

Sumber: Rochmanhadi, 1992

e. Dump Truck 136 HP

Diketahui :

- Berat Jenis Tanah = 1300kg/lcm
- LF (Load Factor) = 0,80
- q (Kapasitas Buket) = 4 ton = 11,331 m<sup>3</sup>
- LT (Waktu Muat) = 5 menit
- DT (Waktu Buang) = 2,5 menit
- HT (Waktu Angkut) = 10,81 menit
- RT (Waktu Kembali) = 11,69 menit
- CT (Waktu Siklus) = 30 menit
- E (Efisiensi) diasumsikan 45 = 0,75

Dari data tersebut, dapat dihitung produktivitas dump truck 136 HP adalah

$$q \times \frac{60}{CT} \times E$$

$$= 11,331 \times \frac{60}{30} \times 0,75$$

$$= \mathbf{17,00 \text{ m}^3/\text{jam}}$$

Sumber: Rochmanhadi, 1992

f. Dump Truck 130 HP

Diketahui :

- Berat Jenis Tanah = 1300kg/lcm
- LF (Load Factor) = 0,80
- q (Kapasitas Buket) = 7 ton = 19,83 m<sup>3</sup>
- LT (Waktu Muat) = 5 menit
- DT (Waktu Buang) = 2,5 menit
- HT (Waktu Angkut) = 16,42 menit
- RT (Waktu Kembali) = 47,92 menit
- CT (Waktu Siklus) = 71,84 menit
- E (Efisiensi) diasumsikan 45 = 0,75

Dari data tersebut, dapat dihitung produktivitas dump truck 130 HP adalah

$$q \times \frac{60}{CT} \times E$$

$$= 19,83 \times \frac{60}{30} \times 0,75$$

$$= 12,43 \text{ m}^3/\text{jam}$$

Sumber: Rochmanhadi, 1992

Dari perhitungan produktivitas alat di atas maka dihitung kombinasi alat berat yang akan digunakan. Berikut rekapitulasi produktivitasnya.

Tabel 16. Rekapitulasi Produktivitas Alat Berat

| No | Jenis Alat   | Daya   | Prod                       | Kebutuhan Alat |
|----|--------------|--------|----------------------------|----------------|
| 1  | Excavator    | 88 HP  | 54,56 m <sup>3</sup> /jam  | 3              |
| 2  | Excavator    | 138 HP | 69,57 m <sup>3</sup> /jam  | 3              |
| 3  | Wheel Loader | 166 HP | 152,54 m <sup>3</sup> /jam | 1              |
| 4  | Wheel Loader | 125 HP | 93,29 m <sup>3</sup> /jam  | 2              |
| 5  | Dump Truck   | 136 HP | 17 m <sup>3</sup> /jam     | 9              |
| 6  | Dump Truck   | 130 HP | 12,43 m <sup>3</sup> /jam  | 13             |

## 2. Perhitungan Perkerasan Aspal

Diketahui :

- Umur Rencana = 20 tahun
- $\Sigma$  Kendaraan jenis Motor = 1000 buah (Berdasarkan trial & error yang mendekati kondisi eksisting)
- $\Sigma$  Kendaraan jenis Mobil = 1000 buah (Berdasarkan trial & error yang mendekati kondisi eksisting)
- $\Sigma$  Kendaraan jenis Bus Kecil = 1000 buah (Berdasarkan trial & error yang mendekati kondisi eksisting)
- Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (i) = 3,5%
- Faktor Distribusi Lajur (D<sub>L</sub>) = 100%
- Traffic Multiplier (TM) = 2

$$R = \frac{(1+0,01i)^{UR}-1}{0,01 i} = 20,06664$$

Tabel 17. Perhitungan CESA<sub>4</sub>

| Kend                    | LHR (1) | VDF (2) | DL (3) | ESA (4) = (1)x(2)x(3) | R (5)    | CESA <sub>4</sub> (6) |
|-------------------------|---------|---------|--------|-----------------------|----------|-----------------------|
| Motor                   | 1000    | 0       | 1      | 0                     | 20,06664 | 0                     |
| Mobil                   | 1000    | 0       | 1      | 0                     | 20,06664 | 0                     |
| B. Kecil                | 1000    | 0,3     | 1      | 30                    | 20,06664 | 2.197.297             |
| Total CESA <sub>4</sub> |         |         |        |                       |          | 2.197.297             |

Untuk lebih spesifik lagi hasilnya, maka langkah selanjutnya yaitu menghitung CESA<sub>5</sub>.

$$\text{CESA}_5 = \text{TM} \times \text{CESA}_4$$

$$= 2 \times 2.197.297$$

$$= 4.394.594$$

Dari hasil perhitungan CESA<sub>5</sub>, maka didapatkan tebal perkerasan sebagai berikut.

Tabel 18. Hasil Perhitungan CESA<sub>5</sub>

| No | Uraian      | Tebal (mm) | Keterangan                              |
|----|-------------|------------|-----------------------------------------|
| 1  | AC – WC     | 40         | Terdapat pada Bagan Desain 3 kolom F4   |
|    | AC – BC     | 135        |                                         |
|    | CTB         | 150        |                                         |
|    | LPA kelas A | 150        |                                         |
| 2  | AC – WC     | 40         | Terdapat pada Bagan Desain 3A kolom FF4 |
|    | AC – BC     | 60         |                                         |
|    | AC – Base   | 135        |                                         |
|    | LPA kelas A | 150        |                                         |
|    | LPA kelas B | 150        |                                         |
| 3  | AC – WC     | 40         | Terdapat pada Bagan Desain 3A kolom FF3 |
|    | AC – BC     | 60         |                                         |
|    | AC – Base   | 80         |                                         |
|    | LPA         | 300        |                                         |

## Tahap Pengembangan

Pada tahapan ini akan dilakukan perhitungan analisa biaya siklus hidup, Metode *Zero One* dan Matriks Penilaian. Di bawah ini merupakan metode *Zero One* dengan keterangan sebagai berikut.

- Angka 1 diberikan kepada kriteria yang dinilai penting
- Angka 0 diberikan kepada kriteria yang dinilai tidak penting
- Tanda X diberikan kepada kriteria yang sama

Tabel 19. Metode *Zero One* Pekerjaan Tanah (Alat Berat)

| Kriteria           | Biaya | Fungsional | Material | Pelaksanaan | Produktivitas Alat | Total | Peringkat |
|--------------------|-------|------------|----------|-------------|--------------------|-------|-----------|
| Biaya              | X     | 0          | 1        | 0           | 1                  | 2     | III       |
| Fungsional         | 1     | X          | 1        | 0           | 1                  | 3     | II        |
| Material           | 0     | 0          | X        | 0           | 0                  | 0     | IV        |
| Pelaksanaan        | 1     | 1          | 1        | X           | 1                  | 4     | I         |
| Produktivitas Alat | 0     | 0          | 0        | 0           | X                  | 0     | IV        |

Tabel 20. Metode *Zero One* Pekerjaan Aspal

| Kriteria    | Biaya | Fungsional | Material | Pelaksanaan | Total | Peringkat |
|-------------|-------|------------|----------|-------------|-------|-----------|
| Biaya       | X     | 1          | 1        | 0           | 2     | II        |
| Fungsional  | 0     | X          | 1        | 0           | 1     | IV        |
| Material    | 0     | 0          | X        | 1           | 1     | III       |
| Pelaksanaan | 1     | 1          | 0        | X           | 2     | I         |

Tabel 21. Metode *Zero One* Pekerjaan Non Aspal

| Kriteria | Biaya | Fungsional | Material | Pelaksanaan | Total | Peringkat |
|----------|-------|------------|----------|-------------|-------|-----------|
| Biaya    | X     | 1          | 1        | 0           | 2     | II        |

| Kriteria    | Biaya | Fungsional | Material | Pelaksanaan | Total | Peringkat |
|-------------|-------|------------|----------|-------------|-------|-----------|
| Fungsional  | 0     | X          | 1        | 0           | 1     | IV        |
| Material    | 0     | 0          | X        | 1           | 1     | III       |
| Pelaksanaan | 1     | 1          | 0        | X           | 2     | I         |

Di bawah ini merupakan analisa Matriks Penilaian dengan keterangan sebagai berikut.

- Bobot nilai diberi nilai 1 – 10 dengan penilaian 1 merupakan nilai paling rendah dan 10 merupakan nilai paling tinggi (Berawi, 2014)
- Setiap alternatif diberi nilai 1 – 4 dengan penilaian 1 (kurang), 2 (cukup), 3 (baik), 4 (sangat baik) (Berawi, 2014)

Tabel 22. Matriks Penilaian Pekerjaan Tanah (Alat Berat)

| Kriteria     | Biaya    | Fungsional | Material | Pelaksanaan | Produktivitas Alat | Total | Peringkat |
|--------------|----------|------------|----------|-------------|--------------------|-------|-----------|
| <b>Bobot</b> | <b>8</b> | <b>9</b>   | <b>7</b> | <b>10</b>   | <b>7</b>           |       |           |
| Alternatif 1 | 4        | 4          | 3        | 4           | 4                  | 157   | I         |
| Alternatif 2 | 2        | 4          | 3        | 4           | 3                  | 134   | II        |
| Alternatif 3 | 3        | 4          | 3        | 1           | 2                  | 105   | IV        |
| Alternatif 4 | 1        | 4          | 3        | 1           | 1                  | 82    | IV        |

Tabel 23. Matriks Penilaian Pekerjaan Perkerasan Aspal

| Kriteria     | Biaya    | Fungsional | Material | Pelaksanaan | Total | Peringkat |
|--------------|----------|------------|----------|-------------|-------|-----------|
| <b>Bobot</b> | <b>9</b> | <b>7</b>   | <b>8</b> | <b>10</b>   |       |           |
| Alternatif 1 | 4        | 4          | 4        | 4           | 136   | I         |
| Alternatif 2 | 3        | 4          | 3        | 4           | 119   | II        |

Tabel 24. Matriks Penilaian Pekerjaan Perkerasan Non Aspal

| Kriteria     | Biaya    | Fungsional | Material | Pelaksanaan | Total | Peringkat |
|--------------|----------|------------|----------|-------------|-------|-----------|
| <b>Bobot</b> | <b>9</b> | <b>7</b>   | <b>8</b> | <b>10</b>   |       |           |
| Alternatif 1 | 4        | 4          | 4        | 4           | 136   | I         |

| Kriteria     | Biaya    | Fungsional | Material | Pelaksanaan | Total | Peringkat |
|--------------|----------|------------|----------|-------------|-------|-----------|
| <b>Bobot</b> | <b>9</b> | <b>7</b>   | <b>8</b> | <b>10</b>   |       |           |
| Alternatif 2 | 3        | 4          | 4        | 4           | 127   | II        |

### Tahap Presentasi

Pada tahapan ini akan memberikan rekomendasi dari hasil analisa pada alternatif – alternatif yang sudah dilakukan studi rekayasa nilai. Dengan berdasar pada analisa *Zero One* dan penilaian matriks evaluasi maka diperoleh alternatif terpilih sebagai berikut.

Tabel 25. Alternatif Terpilih Pada Pekerjaan Tanah

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Eksisting           | Menggunakan 2 Excavator 80 – 140 HP ; 2 Wheel Loader 1 – 1,6 m <sup>3</sup> ; 17 Dump Truck 3,5 Ton                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Alternatif Terpilih | Menggunakan 3 Excavator 88 HP ; 1 Wheel Loader 166 HP dan 9 Dump Truck 136 HP                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Penghematan Biaya   | Rp 143.293.934.008,94 atau 71,01% dari seluruh biaya pada pekerjaan tanah                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Dasar Pertimbangan  | - Karena mampu menghemat biaya hingga 71,01%<br>- Kemudahan dalam pelaksanaan pekerjaan tersebut, karena alat berat yang akan digunakan tidak jauh dari lokasi proyek, selain itu material di lokasi proyek berupa tanah berbatu.<br>- Pada alternatif terpilih ini memiliki produktivitas alat yang cukup tinggi sehingga pekerjaan tersebut diharapkan bisa selesai tepat pada waktunya. |

Tabel 26. Alternatif Terpilih Pada Pekerjaan Perkerasan Aspal

|                     |                                                                                                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Eksisting           | AC – WC = 4 cm ; AC – BC = 6 cm ; AC – Base = 8 cm                                                          |
| Alternatif Terpilih | AC – WC = 4 cm ; AC – BC = 13,5 cm                                                                          |
| Penghematan Biaya   | Rp 16.979.292.341,81 atau 17,04% dari seluruh biaya pada pekerjaan perkerasan aspal                         |
| Dasar Pertimbangan  | - Karena mampu menghemat biaya hingga 17,04%<br>- Material mudah didapatkan di daerah sekitar lokasi proyek |

Tabel 27. Alternatif Terpilih Pada Pekerjaan Perkerasan Non Aspal

|                     |                                                                                         |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Eksisting           | CTB = 15 cm ; LPA kelas A = 15 cm ; CTSB = 33 cm                                        |
| Alternatif Terpilih | LPA kelas A = 15 cm ; LPA kelas B = 15 cm                                               |
| Penghematan Biaya   | Rp 3.936.914.874,68 atau 5,84% dari seluruh biaya pada pekerjaan perkerasan non – aspal |
| Dasar Pertimbangan  | Karena mampu menghemat biaya hingga 5,84%                                               |

### PENUTUP

#### Simpulan

Berdasarkan hasil analisa studi rekayasa nilai pada proyek pembangunan jalan Jalur Lintas Selatan Panggul – Munjungan, Kab. Trenggalek Jawa Timur dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Hasil dari rekayasa nilai pada proyek pembangunan jalan tersebut didapatkan usulan berupa 3 buah Excavator 88 HP, 1 buah Wheel Loader 166 HP dan 9 buah Dump Truck 136 HP pada pekerjaan tanah, didapatkan juga

alternatif berupa AC - WC = 4 cm dan AC - BC = 13,5 cm pada pekerjaan perkerasan aspal, dan didapatkan juga alternatif berupa LPA kelas A = 15 cm dan LPA kelas B = 15 cm.

2. Penghematan biaya hasil rekayasa nilai pada proyek tersebut sebesar Rp 169.004.174.000 atau 83,77% dari biaya eksisting proyek sebesar Rp 370.748.677.000 dan biaya setelah dilakukan rekayasa nilai adalah sebesar Rp 201.744.503.000

#### **Saran**

Berdasarkan hasil analisa studi rekayasa nilai pada proyek pembangunan jalan Jalur Lintas Selatan Panggul - Munjungan, Kab. Trenggalek Jawa Timur dapat disarankan yaitu dalam perhitungannya, diharapkan mampu menggunakan beberapa metode sebagai pembanding untuk menghasilkan alternatif - alternatif yang beragam.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Berawi, M.A. 2014. Aplikasi Value Engineering: Pada Industri Konstruksi Bangunan Gedung. Depok: UI Press
2. Direktorat Jenderal Bina Marga. 2013. Manual Desain Perkerasan Jalan. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.
3. Rochmanhadi. 1992. Kapasitas dan Produksi Alat - Alat Berat. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.

