



## ***ANALYSIS AND EVALUATION CHANGE ORDER IN FLEXIBLE PAVEMENT (CASE STUDY: ROAD PROJECTS IN EAST KALIMANTAN)***

Hendrik Sulistio<sup>1</sup>, Mega Waty<sup>1</sup>

*Diterima 14 Juni 2007*

### **ABSTRACT**

*Change Orders often occur in construction project, whether during early, middle, or late stage of project. The objectives of this research are to find types of work and construction stages where change orders often occur; average percentage of change order costs and main causes of change order in flexible pavement project in East Kalimantan. Data for the research were obtained by first, distributing questionnaires to project and field coordinators, contractors, and consultants working in Samarinda, East Kalimantan. The findings show that cut and fill works in sub grade often experience change order. The main causes of change order are differences between drawing and site condition, design changes, and landslide. The average change order's percentage is 28,26%. Meanwhile change order often occurred during the early phase of construction.*

**Keywords :** *Change Order, Flexible Pavement, East Kalimantan.*

### **PENDAHULUAN**

*Change order* merupakan hal umum yang sering terjadi dalam proyek konstruksi. Hampir seluruh proyek yang ada selalu terjadi *change order*, baik pada proyek pemerintah maupun proyek swasta. Selama pelaksanaan

konstruksi, perubahan itu dapat terjadi baik dari pihak kontraktor maupun pemilik.

Penelitian *The Construction Industry Dispute Avoidance and Resolution Task Force* di Amerika Serikat tahun 1995 memperkirakan lebih dari 60 milyar dollar dikeluarkan untuk pekerjaan

---

<sup>1</sup> S3 Jurusan Teknik Sipil Universitas Diponegoro  
Jl. Hayam Wuruk Semarang

karena *change order* per tahun (Ibbs, 1997). Laporan kantor audit Nasional Taiwan 1998 menyatakan kecacatan utama proyek pemerintah adalah banyaknya *change order*, yang menyebabkan proyek terlambat dan biaya yang membengkak (Hsieh et al., 2004).

Penelitian ini akan meninjau *change order* yang terjadi pada proyek perkerasan jalan di Propinsi Kalimantan Timur, yang meneliti jenis pekerjaan yang sering terjadi *change order*, rata-rata prosentase biaya *change order*, fase konstruksi dan penyebab *change order* yang sering terjadi pada proyek perkerasan jalan.

## **Tinjauan Pustaka**

### ***Definisi Dan Tujuan Change order***

*Change order* adalah persetujuan tertulis untuk memodifikasi, menambah atau memberi alternatif pada pekerjaan yang telah diatur dalam dokumen kontrak antara pemilik dan kontraktor, dimana perubahan tersebut dapat dipertimbangkan untuk masuk dalam ruang lingkup proyek yang asli/ orisinil, dan merupakan satu-satunya cara yang sah. Pengertian *change order* menurut Direktorat Jendral Bina Marga (1999), Departemen Pekerjaan Umum adalah pekerjaan tambah kurang untuk menyesuaikan volume lapangan atau perubahan skedul tanpa merubah pasal-pasal kontrak.

### ***Tipe Perubahan***

Perubahan Informal (*Constructive Changes*)

Constructive changes adalah tindakan informal yang mengesahkan atau memerintahkan suatu modifikasi di lapangan yang terjadi oleh karena kesalahan dalam melakukan tindakan.

Perubahan Formal (*Directed Changes*)  
Perubahan formal diajukan dalam bentuk tertulis, yang diusulkan oleh pemilik yang ditujukan kepada kontraktor untuk merubah lingkup kerja, waktu pelaksanaan, biaya-biaya atau hal-hal lain yang berbeda yang telah dispesifikasikan dalam kontrak.

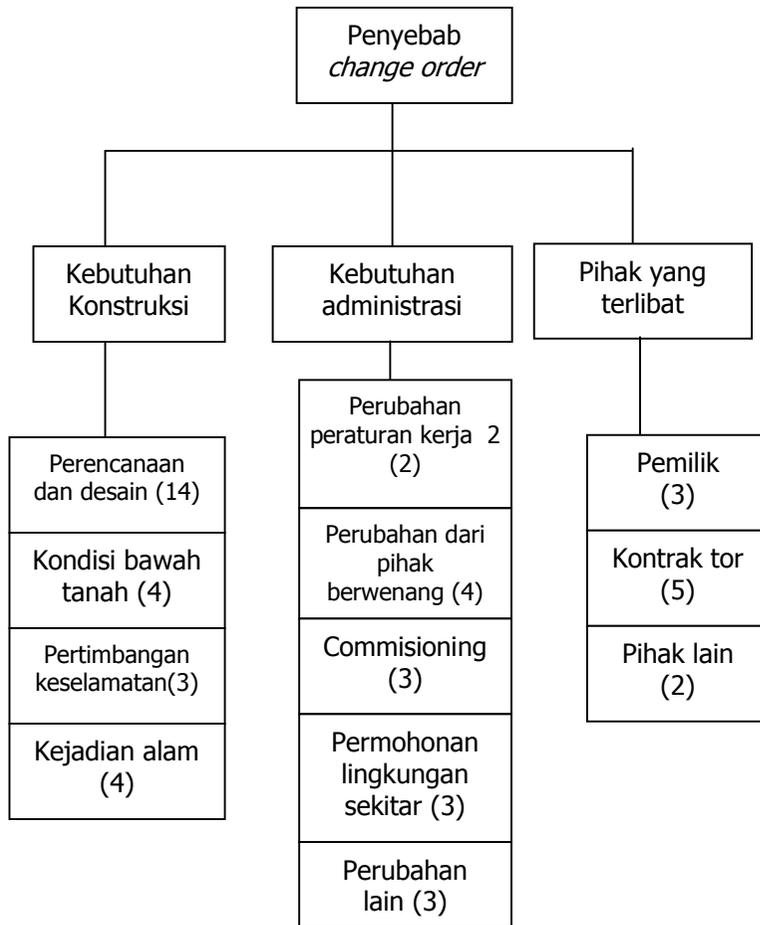
### ***Penyebab Terjadinya Change Order***

Penyebab *change order* bermacam-macam, dan dari berbagai tulisan diantaranya Hsieh et al, Barrie and Paulson, Finke, Soeharto, Gilbreath. Penyebab penyebab yang ada dirangkum dalam Gambar 1 menjadi 50 penyebab *change order* yang dibagi menjadi tiga.

### ***Indikasi Change Order***

Biasanya *change order* selalu dihubungkan dengan hilangnya produktivitas, tetapi Hsieh et al., 2004 menyatakan dalam dampak *change order* yang berbeda.

Dampak *change order* yang berbeda ini dinyatakan dalam 2 aspek yakni varian biaya dan varian margin. Varian biaya adalah harga kontrak awal sebelum ada perubahan. Varian margin adalah varian yang berhubungan dengan pengurangan atau penambahan biaya dari adanya aktivitas baru/ aktivitas yang berubah (Hsieh et al., 2004).



Gambar 1. Pengelompokan Penyebab *Change Order*

Didalam menghitung *change order* ada tujuh perhitungan yang dipakai dalam mengukur *change order* yang terjadi.

1. *Change Order Ratio* (COR)

Index ini mengukur dari total biaya varian dari proyek yang terjadi *Change order*.

COR = (jumlah dari nilai tambah dan kurang untuk proyek yang dilakukan

*Change order* / harga kontrak asal) x 100%

Nilai COR ini merupakan nilai perubahan pada proyek yang mengalami *change order*.

2. *Change Order Ratio in Addition* (CORA)

Index ini mengukur rasio dari total tambah pada proyek yang mengalami *change order*.

$CORA = (\text{jumlah dari nilai tambah dari proyek yang mengalami } change\ order / \text{ harga kontrak asal}) \times 100\%$

3. *Change Order Ratio in Substraction* (CORS)

Index ini mengukur rasio dari total substraksi yang dicapai pada proyek yang dilakukan *change order*.

$CORS = (\text{jumlah dari nilai pekerjaan kurang dari proyek yang dilakukan } Change\ order / \text{ harga kontrak asal}) \times 100\%$

4. *Frequency of Change Order* (FCO)

Index ini mengukur rata-rata frekuensi dari bidang proyek yang mengalami *change order*.

$FCO = (\text{total frekuensi change order menurut jenis proyek} / \text{Populasi proyek}) \times 100\%$ .

5. *Proportion Of Change Order* (PCO)

Indeks ini mengukur proposional dari *change order* yang disebabkan dalam kategori (bidang) proyek

$PCO = (\text{Jumlah penyebab } Change\ order / \text{populasi pekerjaan yang mengalami } change\ order) \times 100\%$ .

6. *Contribution Degree* (CD)

Indeks ini mengukur derajat kontribusi yang menyebabkan perubahan pada harga proyek.

$CD = (\text{jumlah nilai penambahan dan pengurangan dari yang menyebabkan } change\ order / \text{ harga kontrak asal}) \times 100\%$

7. *Schedulle Extension Degree* (SED)

Indeks ini menyatakan derajat dari penyebab yang pasti pada perubahan jadwal pelaksanaan proyek.

$SED = (\text{Perpanjangan proyek yang menyebabkan } Change\ order / \text{Kontrak jadwal pelaksanaan}) \times 100\%$

Tujuh indikator ini adalah tujuh indikasi dari pekerjaan yang dianalisa yang mengakibatkan sebab akibat hubungan *change order* pada masalah proyek.

Tiga indikator untuk menghitung margin biaya *change order*, yakni *COR*, *CORA*, dan *CORS*. Dan *FCO* untuk mengukur *frekuensi change order*. *PCO* dan *CD* untuk mengukur dan menghitung penyebab *change order*.

### **Proyek Jalan**

Jalan sebagai salah satu prasarana transportasi yang merupakan unsur penting dalam pengembangan kehidupan berbangsa dan bernegara, dalam pembinaan persatuan dan kesatuan bangsa, wilayah negara, dan fungsi masyarakat serta dalam memajukan kesejahteraan umum.

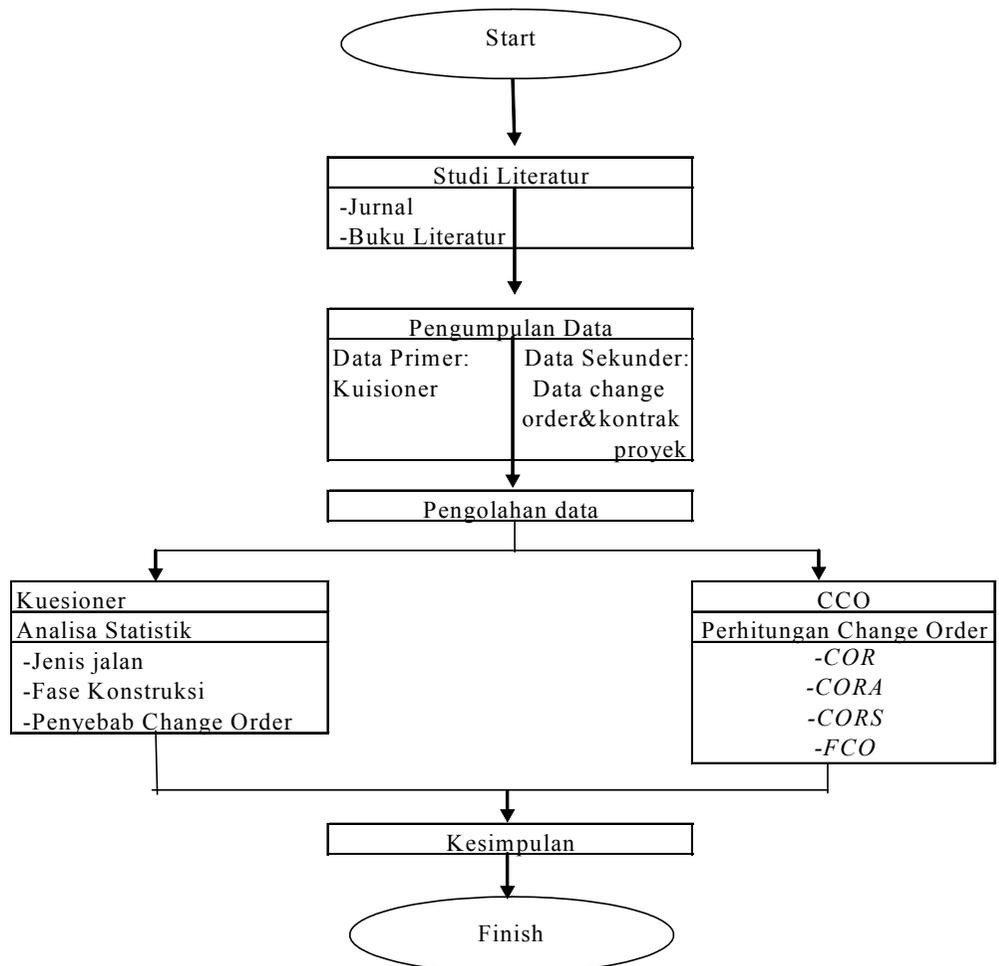
Pekerjaan utama (*major item*) meliputi:

1. Lapisan Permukaan (*surface course*)
2. Lapis Pondasi Atas (*Base Course*)
3. Lapis Pondasi Bawah (*Sub Base Course*)
4. Lapis Tanah Dasar (*Sub grade*)

## **METODE PENELITIAN**

### **Kerangka Penelitian**

Kerangka kerja penelitian yang digunakan sebagai pedoman alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kerangka Penelitian

### Studi Literatur

Studi literatur diperoleh dari bermacam-macam buku teks dan jurnal tentang penelitian *change order* di negara lain untuk mengetahui dasar-dasar teori dan perkembangan terbaru *hange Order* pada proyek konstruksi.

### Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan ada 2 jenis data, yakni data primer berupa kuesioner dan data sekunder berupa data kontrak *Change Order*.

### **Kuesioner**

Kuesioner disebarikan untuk meneliti jenis pekerjaan yang sering terjadi pada proyek jalan, penyebab *change order*, dan pada fase konstruksi yang sering terjadi *change order*. Kuesioner disebarikan kepada responden seluruh pelaksana kegiatan, koordinator lapangan, konsultan dan kontraktor pelaksana yang ada di Kalimantan Timur, yang berpusat di kota Samarinda.

Tiga bagian utama data kuesioner yakni:

Bagian (1) : Jenis pekerjaan yang terjadi karena *change order* adalah pekerjaan yang berhubungan dengan item pekerjaan jalan, yang semuanya ada 19 jenis pekerjaan.

Bagian (2) : Untuk fase *change order* ditentukan:

- a. Pada awal proyek : < 25% progress proyek berjalan
- b. Pada pertengahan proyek: 25 - 75% proyek berjalan
- c. Pada akhir proyek : 75% proyek berjalan

Bagian (3) : Penyebab *change order* yang terdiri dari 50 penyebab.

### **Data Kontrak Change Order**

Data kontrak *change order* yang dikumpulkan adalah data proyek perkerasan jalan dari anggaran tahun 2000-2004, yang dibiayai oleh Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah Tingkat I Kalimantan Timur. Data Kontrak *Change Order* (*Contract*

*Change Order*) yang sering disingkat CCO ini adalah data lapangan yang meliputi nilai kontrak dan *change order* proyek peningkatan dan pembangunan jalan selama 5 tahun, yang terdiri dari 57 proyek.

### **Pengolahan Data**

Pengolahan data dilakukan pada kontrak *change order* dilakukan dengan perhitungan nilai CCO sedangkan data kuesioner diolah dengan metoda pengolahan data statistik.

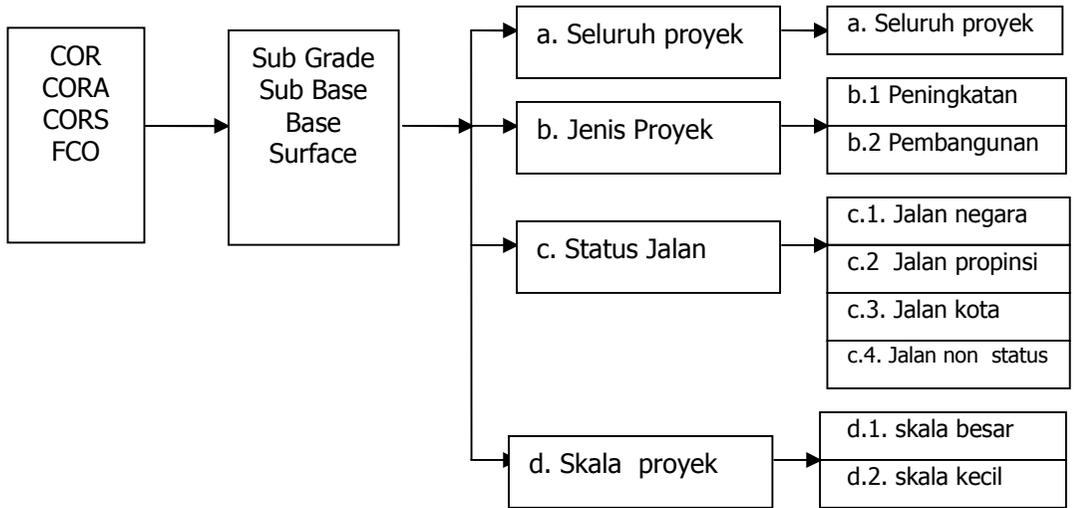
### **Data Kuesioner**

Data diolah melalui dengan tools statistic SPSS. Data yang diolah berupa analisa deskriptif dengan menghitung nilai mean pada masing-masing pernyataan jenis pekerjaan yang sering mengalami *change order*, fase konstruksi yang sering mengalami *change order*, dan penyebab *change order* dan dilakukan ranking.

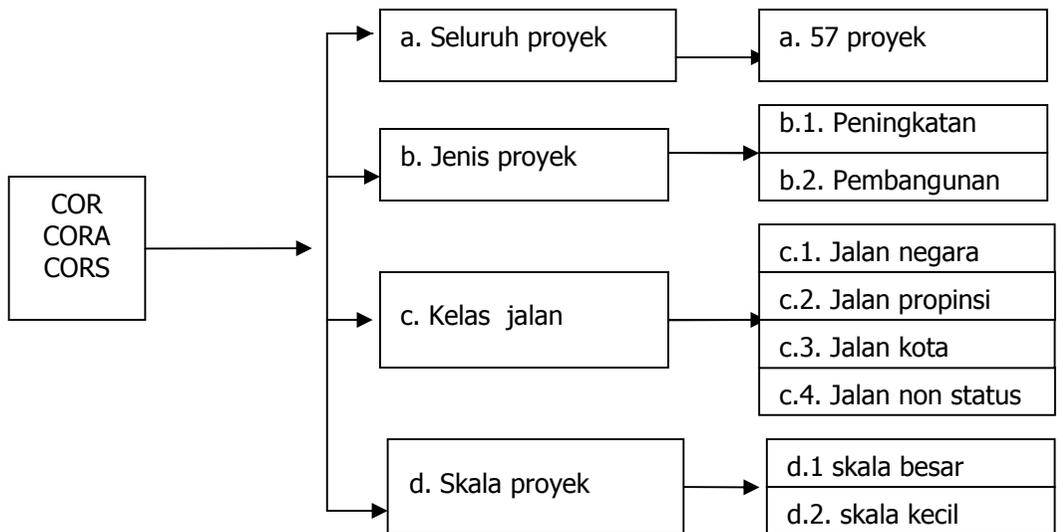
Setelah mean dihasilkan maka diranking untuk menetapkan nilai tertinggi untuk masing-masing jenis pekerjaan, fase konstruksi dan penyebab *change order*.

### **Data Kontrak Change Order**

Data tersebut diolah, dihitung dengan menggunakan pengukuran prosentase *change order* dengan bantuan Excel hanya dalam empat indikator *change order*, yakni (1) *Change Order Ratio* (COR), (2) *Change Order Ratio in Addition* (CORA), (3) *Change Order Ratio in Substraction* (CORS) dan (4) *Frequency of Change Order* (FCO) untuk mencari item jenis perkerasan yang sering terjadi *change order*.



Gambar 4. Analisa *Change Order* Jenis Pekerjaan



Gambar 5. Analisa *Change Order* Total Proyek

Perhitungan *Change Order* total proyek dan jenis pekerjaan dibagi menjadi beberapa bagian yakni:

1. Seluruh proyek, yang merupakan jumlah seluruh proyek APBD I dari tahun 2000-2004
2. Jenis proyek ada 2 yakni : proyek peningkatan jalan dan proyek pembangunan jalan.
3. Status jalan : Jalan Negara, jalan propinsi, jalan kota dan jalan non status.
4. Skala proyek  
Sebenarnya ada 3 skala proyek yakni:
  - a. Skala Besar, dengan nilai proyek diatas 3 milyar
  - b. Skala menengah, dengan nilai proyek antara 1-3 milyar
  - c. Skala kecil dengan nilai proyek dibawah 1 milyar

Karena jumlah skala menengah dan kecil sedikit, maka digabungkan dalam satu skala yakni skala kecil, jadi hanya ada 2 skala saja, yakni skala besar dan skala kecil.

## **ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN**

### **Analisa Data Kuesioner**

Analisa data kuesioner terdiri dari 2 bagian yakni :

1. Analisa kuesioner secara keseluruhan
2. Analisa kuesioner berdasarkan skala proyek

Analisa kuesioner secara keseluruhan dan skala proyek meliputi pembahasan jenis pekerjaan, fase konstruksi dan penyebab *change order*. Maka yang diambil sebagai contoh adalah

perhitungan kuesioner secara keseluruhan.

### ***Analisa kuesioner secara keseluruhan***

#### 1. Jenis Pekerjaan

Jenis pekerjaan yang ada sebanyak 19 pekerjaan, dengan rata-rata tertinggi didapat pada urugan tanah dasar (3,31) dan menempati urutan kedua yaitu galian tanah dasar (3,2), serta urutan ketiga yaitu agregat B (2,87), dimana kedua jenis pekerjaan tertinggi termasuk pekerjaan utama *sub grade*, dan dapat dilihat pada Gambar 6.

#### 2. Fase konstruksi

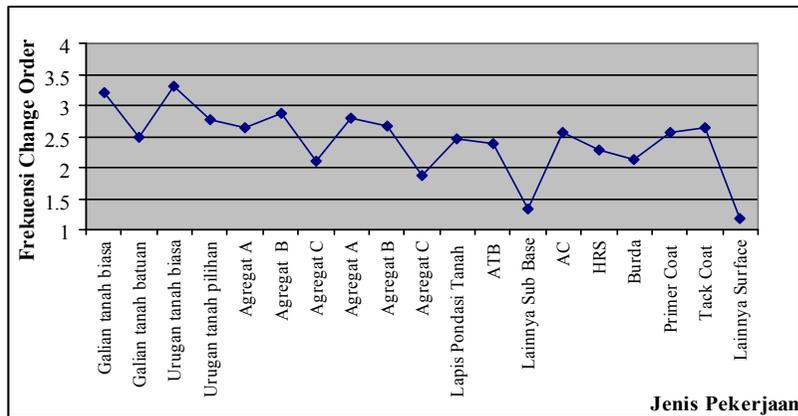
Fase konstruksi yang paling sering terjadi *change order* adalah pada fase 0-25% (awal proyek), yang dapat dilihat pada Gambar 7.

#### 3. Penyebab *change order*

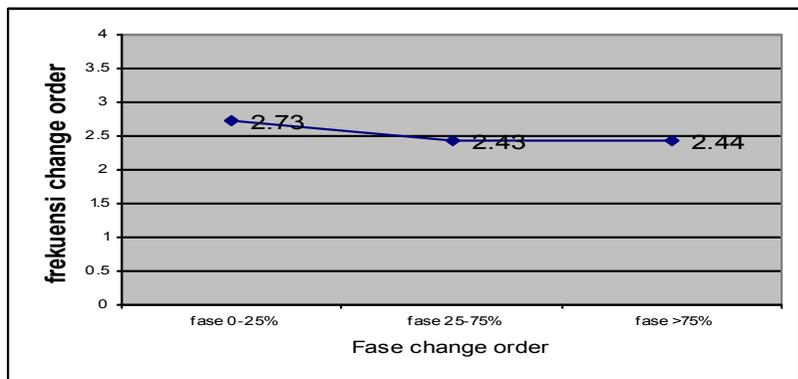
Penyebab *change order* yang paling sering muncul adalah ketidakcocokan antara gambar dan keadaan lapangan (PAD), perubahan gambar perencanaan (PAD) dan tanah longsor (NAI) yang dapat dilihat pada Gambar 8.

### **Gambaran Umum Proyek Perkerasan Jalan**

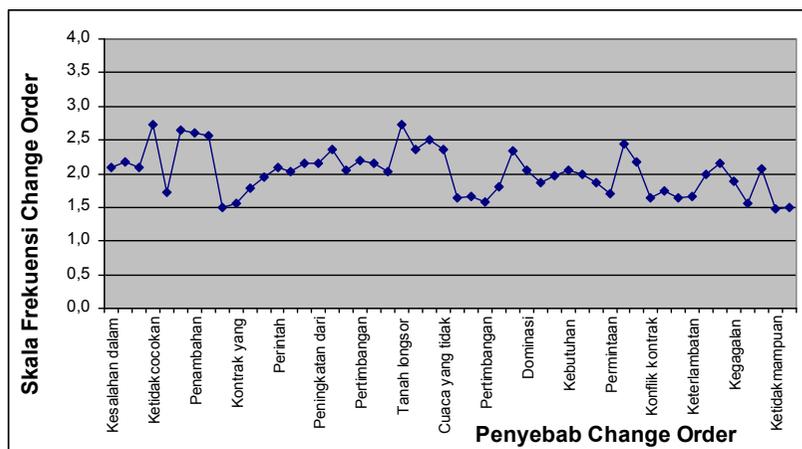
Dari data 57 proyek tersebut terdapat dua jenis proyek, yakni 31 proyek peningkatan dan 26 proyek pembangunan jalan (Tabel 1) dengan proporsi 59:41 (Gambar 6). Menurut status Jalan sesuai dengan pengelola dibagi 4 status jalan yaitu 22 jalan negara, 16 jalan propinsi, 8 jalan kota, dan 9 jalan non status (Tabel 1)



Gambar 6. Jenis Pekerjaan Yang Sering Terjadi Change Order



Gambar 7. Fase Konstruksi Terjadi *Change Order*



Gambar 8. Penyebab *Change Order* Yang Sering Terjadi

Tabel 1. Daftar Seluruh Proyek Perkerasan Jalan, Jenis proyek dan Status Jalan

No	Tahun	Seluruh Proyek	Jenis proyek		Status Jalan			Skala proyek		
			Peningkatan Jalan	Pembangunan Jalan	Jalan negara	Jalan propinsi	Jalan kota	Jalan non status	Skala besar	Skala kecil
1	2000	6	5	1	1	2	2	1	1	5
2	2001	12	7	5	2	4	3	3	11	1
3	2002	8	6	2	3	2	2	1	7	1
4	2003	18	8	10	12	5	0	1	17	1
5	2004	13	7	6	4	3	1	3	9	4
Jumlah		57	33	24	22	18	8	9	45	12

### Perhitungan *Change Order*

Perhitungan *change order* dibagi dua yakni :

#### **Perhitungan *Change Order Total Proyek***

Perhitungan yang dipergunakan yakni perhitungan COR, CORA dan CORS, dalam hal ini diambil salah satu yakni perhitungan COR total proyek dan hasil rekapitulasi tertinggi dapat dilihat pada Tabel 2.

#### 1. Perhitungan COR Total Proyek

Perhitungan COR ini dihitung berdasarkan pada :

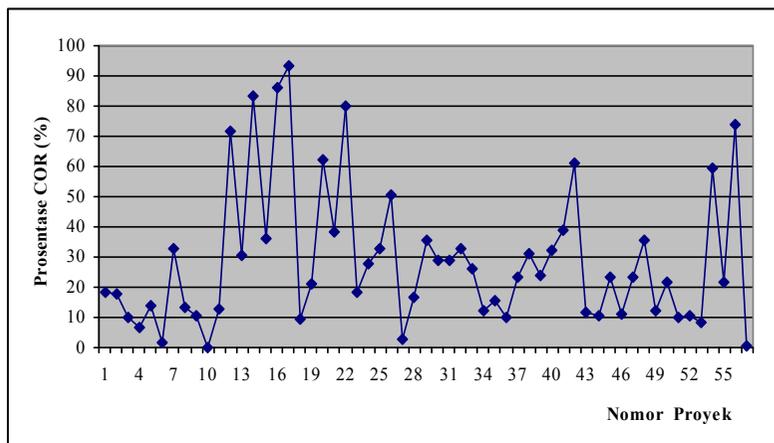
- a. Keseluruhan Proyek Perkerasan Jalan
- b. Peningkatan Jalan dan Pembangunan Jalan
- c. Status Jalan
- d. Skala Proyek

### Seluruh Proyek

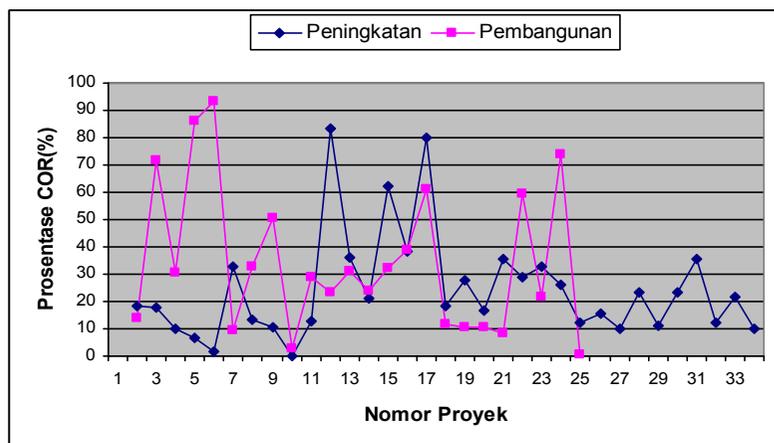
Perhitungan COR Seluruh Proyek tertinggi sebesar 93,58% dan terendah sebesar 1,5% yang berarti proyek yang paling banyak mengalami perubahan sebesar 93,58% hingga perubahan terkecil 1,5%. Nilai COR menunjukkan besarnya perubahan, yang masing-masing tidak sama satu dengan yang lain. Rata-rata COR total proyek sebesar 28,62%, yang terlihat pada Gambar 9 dan Gambar 10. Nilai COR yang tinggi disebabkan karena kesalahan perencanaan. COR yang tinggi ini dipengaruhi oleh beberapa buah proyek yang memiliki nilai COR yang tinggi sehingga rata-rata COR menjadi 28,62%. Hasil perhitungan tertinggi dan rata-rata terlihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Rekapitulasi Tertinggi COR, CORA, CORS Total Proyek

	COR(%)	CORA(%)	CORS(%)
Seluruh Proyek	28,62	16,52	12,96
Jenis Proyek	34,4	19,97	15,47
Status Jalan	Pembangunan Jalan	Pembangunan Jalan	Pembangunan Jalan
Skala Proyek	35,72	20,32	16,43
	Jalan non status	Jalan non status	Jalan kota
	29,76	17,69	13,32
	Skala besar	Skala besar	Skala besar



Gambar 9. Nilai COR Seluruh Proyek. Jenis Proyek



Gambar 10. Nilai COR Jenis Proyek

Tabel 3. Rekapitulasi Rata-rata COR, CORA dan CORS Total Proyek

	COR(%)	CORA(%)	CORS(%)	Perubahan Harga kontrak
Seluruh Proyek	28,62	16,52	12,96	3,5
Jenis Proyek				
- Pembangunan	34,44	14,00	11,13	2,87
- Peningkatan	24,40	19,97	15,47	4,50
Status Jalan				
- Jalan negara	28,35	18,85	11,93	6,92
- Jalan propinsi	27,80	15,88	11,97	3,91
- Jalan kota	23,26	7,50	16,43	8,93
- Jalan non status	35,72	20,32	14,36	6,90
Skala Proyek				
- Skala Besar	29,76	17,69	13,32	4,37
- Skala Kecil	24,36	12,13	10,45	1,68

## 2. Perhitungan *Change Order* berdasarkan Jenis Pekerjaan

Perhitungan *Change Order* dilakukan dengan menggunakan perhitungan COR, CORA, CORS, dan FCO Jenis pekerjaan. Salah satu contoh yang dipergunakan adalah perhitungan COR dan hasil rekapitulasi tertinggi dapat dilihat pada Tabel 4.

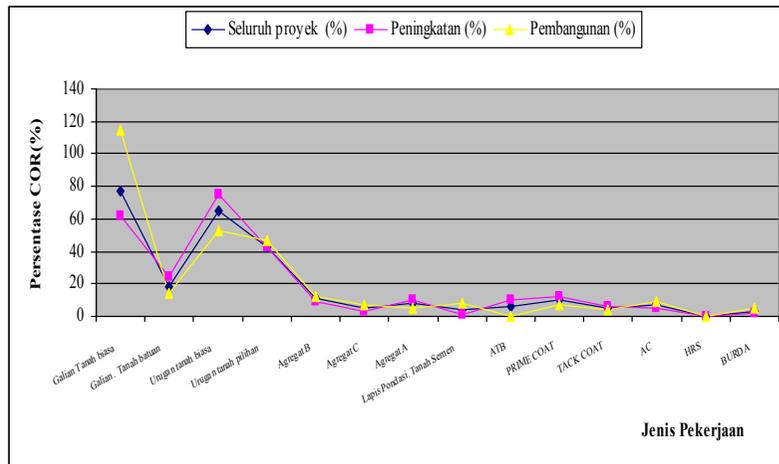
### **Perhitungan COR**

Perhitungan COR jenis pekerjaan untuk setiap proyek jalan dilakukan 4 perhitungan yang berdasarkan pada :

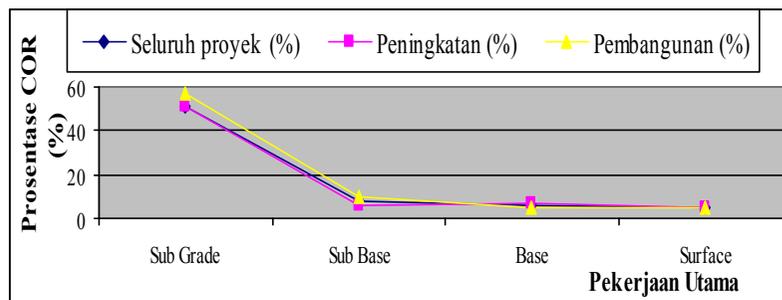
- Keseluruhan Proyek Perkerasan Jalan
- Jenis proyek
- Status Jalan
- Skala Proyek

## Keseluruhan proyek

Perhitungan COR Seluruh Proyek tertinggi menetapkan pekerjaan *Sub grade* yang mengalami *change order* terbesar dengan COR sebesar 50,75%, yang disusul *sub base course* (7,91 %), urutan ketiga *base course* 6,03%) dan urutan terakhir adalah *surface* (5,09%). Perhitungan COR yang tinggi menunjukkan bahwa pekerjaan yang makin kebawah makin banyak mengalami *change order*, karena pekerjaan tanah sukar untuk ditentukan kepastian estimasi volumenya. *Sub grade* yang terbesar dinyatakan dengan galian tanah biasa (77,38%) dan urugan tanah biasa (64,54%). Hasil rekapitulasi jenis pekerjaan rata-rata sub grade COR, CORA, CORS dan FCO terlihat pada Tabel 4 dan Tabel 5.



Gambar 11. Nilai COR Jenis Pekerjaan Seluruh Proyek dan Jenis Proyek



Gambar 12. Nilai COR Pekerjaan Utama Jenis Proyek dan Seluruh Proyek

Tabel 4. Rekapitulasi Tertinggi COR, CORA, CORS dan FCO

	COR	CORA	CORS	FCO
Seluruh Proyek	50,75%	41%	11,97%	54,39%
	sub grade	Sub grade	sub grade	Sub grade
Jenis Proyek	57,08 %	42,70%	17,98%	59,38 %
	Pembangunan	Peningkatan	Pembangunan	Pembangunan
Status Jalan	32,38 %	55,99%	14,34%	60,23%
	Jalan kota	Jalan negara	Jalan negara	Jalan negara
Skala Proyek	sub grade	sub grade	sub grade	sub grade
	56,46%	43,56%	12,9 %	57,22
Skala Proyek	Skala Besar	Skala besar	Skala besar	Skala besar
	sub grade	sub grade	sub grade	sub grade

Tabel 5. Rekapitulasi Rata-rata COR, CORA, CORS, dan FCO  
Jenis Pekerjaan Sub Grade

	COR	CORA	CORS	FCO
Seluruh Proyek	50,75	41,00	11,97	54,39
Jenis Proyek				
- Pembangunan	51,00	42,7	7,64	49,24
- Peningkatan	57,08	38,66	17,93	59,38
Status Jalan				
- Jalan negara	27,14	55,99	14,34	60,23
- Jalan propinsi	15,59	40,01	4,47	52,78
- Jalan kota	32,38	24,76	8,73	46,88
- Jalan non status	29,41	16,85	7,36	50,00
Skala Proyek				
- Skala besar	56,46	43,56	12,9	57,22
- Skala kecil	42,69	31,41	8,49	39,58

**Analisa FCO dengan COR**

Setelah hasil perhitungan FCO dan COR didapat maka dicari korelasi FCO dengan COR berdasarkan seluruh proyek, jenis proyek, status jalan dan skala proyek.

Salah satu yang diambil adalah hasil korelasi analisa FCO dan COR seluruh proyek.

## Seluruh Proyek

Analisa FCO dan COR menunjukkan hasil Pearson Correlation yang bernilai 0,886 positif, yang berarti semakin tinggi angka FCO berarti semakin besar COR yang terjadi. Besarnya Pearson Correlation diatas 0,5 berarti korelasi yang kuat yang terjadi antara FCO dan COR seluruh proyek.

Tabel 6. Korelasi FCO dan COR seluruh proyek

		FCO Seluruh Proyek	Cor Seluruh Proyek
FCO Seluruh Proyek	Pearson Correlation	1,000	,886**
	Sig. (2-tailed)	,	,000
	N	14	14
Cor Seluruh Proyek	Pearson Correlation	,886**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,000	,
	N	14	14

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

**Perbandingan Data frekuensi CCO dan Kuesioner**

Pekerjaan utama yang terjadi *change order* adalah sama yaitu *sub grade*. Yang berbeda hanya pada data CCO : (1)galian tanah biasa dan (2) urugan tanah biasa sedangkan pada kuesioner adalah (1) urugan tanah biasa, (2)

galian tanah biasa. Dengan demikian hasil data CCO dan kuesioner untuk proyek besar dan proyek kecil adalah sama, sehingga data CCO mendukung analisa data kuesioner, yang terdapat pada Tabel 7. baik terhadap perhitungan yang berdasarkan skala proyek dan seluruh proyek.

Tabel 7. Prosentase Frekuensi Berdasarkan CCO dan Kuesioner

No.	Jenis Pekerjaan	CCO			Kuesioner		
		Skala kecil	Skala besar	Seluruh proyek	Skala kecil	Skala besar	Kuesioner
I	<i>Sub Grade</i>	39,58	57,22	54,39			
1	Galian tanah biasa	75,00	86,67	85,96	3,18	3,22	3.2
2	Galian tanah batuan	16,67	24,44	22,81	2,5	2,50	2.5
3	Urugan tanah biasa	41,67	91,11	82,46	3,29	3,34	3.31
4	Urugan tanah pilihan	25,00	26,67	26,32	3	2,62	2.77
II	<i>Sub Base</i>	54,17	23,33	29,82			
1	Agregat B	91,67	33,33	45,61	2,76	2,94	2.87
2	Agregat C	16,67	13,33	14,04	2,03	2,12	2.09
III	<i>Base</i>	27,78	17,78	19,88			
1	Agregat A	50,00	20,00	26,32	2,71	2,84	2.8
2	Lapis Pondasi Tanah	0,00	24,44	19,30			2.45
2	Semen				2,47	2,46	
3	ATB	33,33	8,89	14,04	2,5	2,28	2.38
IV	<i>Surface</i>	21,67	17,33	17,19			
1	Prime Coat	25,00	37,78	36,84	2,38	2,66	2.56
2	Tack Coat	0,00	8,89	12,28	2,35	2,18	2.27
3	AC	33,33	20,00	21,05	2,12	2,12	2.12
4	HRS	25,00	2,22	1,75	2,68	2,48	2.56
5	Burda	25,00	17,78	14,04	2,68	2,60	2.64

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari penelitian yang telah diadakan tentang analisa penyebab *change order* pada proyek perkerasan jalan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Jenis pekerjaan yang sering mengalami *change order* adalah pekerjaan galian tanah biasa dan urugan tanah biasa yang termasuk dalam kategori pekerjaan utama *sub grade*.
2. Perhitungan Analisa *Change Order* terdiri :
  - 2.1 Change Order Total Proyek:
    - COR total proyek adalah 28,62%
    - CORA total proyek adalah 16,82%.
    - CORS total proyek adalah 12,96%.
  - 2.2. Change Order Jenis Pekerjaan:
    - COR jenis pekerjaan adalah 50,75%
    - CORA jenis pekerjaan adalah 41%.
    - CORS jenis pekerjaan adalah 11,97%.
    - FCO jenis pekerjaan adalah 54,39%.
3. Penyebab terjadinya *change order* yang terbanyak adalah ketidakcocokan antara gambar dan keadaan lapangan dan perubahan gambar perencanaan dan tanah longsor.
4. Fase konstruksi yang sering mengalami *change order* adalah fase awal proyek.

### Saran

Dari kesimpulan diatas maka dapat diberikan saran yang kiranya dapat bermanfaat dimasa yang akan datang, yaitu:

- Hendaknya jenis pekerjaan galian tanah biasa dan urugan tanah biasa mendapat perhatian penuh pada saat perencanaan awal proyek sehingga *change order* dapat diminimalisasi hingga perencanaan yang lebih tepat dan lebih baik, sehingga kesalahan dalam perencanaan dapat diminimalisasi.
- Fase awal proyek hendaknya lebih diperhatikan sehingga mengurangi terjadinya *change order*.
- Penyebab *change order* dapat dikurangi lebih memperhatikan perencanaan awal proyek.

Rata-rata prosentase *change order* dapat dikurangi dengan meningkatkan perhatian pada saat perencanaan awal proyek.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, Ansyori Alik, (2001). *Rekayasa jalan raya*. Malang:UMM Press
- Barrie, Donal S., & Paulson, Boyd C, (1992). *Professional construction management* (3rd ed.), Civil Engineering Series.Singapore :Mc Graw-Hill Inc.
- Direktorat Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum dan Kimpraswil, Bagian proyek Peningkatan Sistim dan Kinerja Manajemen Pelaksana Tengah, Direktorat Bina Pelaksana Wilayah Tengah., (1999). *Pedoman Praktis Kendali Mutu Pelaksanaan Proyek*.

Jakarta: Direktorat Bina Marga,  
Departemen Pekerjaan Umum dan  
Kimpraswil.

Finke, Michael R., (1998). A better way  
to estimate and mitigate disruption.  
*Journal of Construction Engineering and  
Management*,124, 490-497

Fisk, Edward R., (1997) *Construction  
project administration* (5th ed.).New  
Jersey: Prentice Hall

Ghosh, Sid., & Jintanapakanont,  
Jakkapan, (2004). Identifying and  
assessing the critical risk factors in an  
underground rail project in Thailand: a  
factor analysis approach. *International*

*Journal of Project Management*, 22,  
633-643

Gilbreath, Robert D., (1992). *Managing  
construction contract operational  
control for commercial risk* (2<sup>nd</sup> ed).  
John Wiley & Sons,Inc

Ibbs,William C., (1997). Quantitative  
impact of project change: Size Issues.  
*Journal of Construction Engineering and  
Management*,308-311.

Ting-ya Hsieh, Shih-tong Lu, Chao-hui  
Wu, (2004). Statistical analysis of  
causes for *change orders* in  
metropolitan public works. *International  
Journal of Project Management*, 22 ,  
679-686.