

ANALISIS METODE *NETWORK PLANNING* DAN *S-CURVE* PROYEK KONSTRUKSI DI BOGOR

Iqma Sabariah¹, Syaiful², Noor Ida Hayati².

¹Alumni Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Ibn Khaldun Bogor

²Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Ibn Khaldun Bogor

ABSTRAK

Hasil pengujian reliabilitas dan validitas instrumen penelitian maka didapatkan nilai pengujian reliabilitas untuk atribut-atribut variabel *CPM* sebesar 0,944, variabel *PDM* sebesar 0,936, variabel *PERT* sebesar 0,991 dan untuk atribut-atribut variabel *S-Curve* sebesar 0,890. Nilai tersebut lebih besar dari kriteria syarat minimal sebesar 0,7 dengan demikian disimpulkan bahwa atribut-atribut variabel tersebut telah memenuhi kriteria reliabel. Hasil pengujian validitas dari semua atribut pertanyaan dalam variabel *CPM*, *PDM*, *PERT* dan *S-Curve* telah memenuhi kriteria valid berdasarkan kriteria koefisien validitas minimal 0,3. Terpenuhinya kriteria validitas dan reliabilitas pada semua atribut variabel penelitian membuktikan bahwa data yang diperoleh sudah layak dan dapat dianalisis berikutnya.

Hasil analisis statistika uji *Kruskal-Wallis* dari kedua metode penjadwalan *network planning* dan *S-Curve* mengenai efektivitas penggunaannya dalam pelaksanaan proyek konstruksi yang terkait dengan penjadwalan proyek, pengendalian waktu proyek, pengendalian biaya proyek, pengambilan keputusan menyangkut waktu, biaya, dan kinerja proyek, strategi untuk mengurangi keterlambatan proyek, dan penyampaian dalam proposal penawaran proyek kontraktor. Efektivitas untuk metode *S-Curve* berbeda dan penggunaannya relatif tinggi, untuk metode *network planning* *CPM* dan *PDM* dikelompokkan sama (tidak ada perbedaan) dan penggunaannya masih relatif rendah sementara itu metode *PERT* penggunaannya masih relatif sangat rendah dan berbeda. Penggunaan metode *S-Curve* paling baik dibandingkan ketiga metode *network planning* lainnya, dalam penggunaan metode *network planning* sendiri, metode *PDM* dan *CPM* dianggap lebih baik dari metode *PERT*.

Kata-kata Kunci: Variabel *CPM*, *PDM*, *PERT* dan *S-Curve*, *Network Planning*,

ABSTRACT

The results of testing the reliability and validity of research instruments then obtained values of reliability testing for variable attributes of 0.944 *CPM*, *PDM* variables at 0.936, and 0.991 for *PERT* variable for variable attributes *S-Curve* of 0.890. This value is greater than the minimum requisite criteria of 0.7 is thus concluded that the attributes of these variables have reliable criteria. Test results question the validity of all attributes in a variable *CPM*, *PDM*, *PERT* and *S-Curve* has met the criteria valid criterion validity coefficient based on a minimum of 0.3. The fulfillment of the criteria of validity and reliability on all the attributes of the variables research has shown that the data obtained is feasible and can be analyzed next.

The results of statistical analysis *Kruskal-Wallis* test of the two methods of *network planning* and scheduling *S-Curve* on the effectiveness of its use in the implementation of construction projects related to project scheduling, project time management, project cost control, decision-making on the timing, cost, and performance, strategy to reduce project delays and project delivery contractor in the bid proposal. Effectiveness for different methods of *S-Curve* and its use is relatively high, for *network planning* methods of *CPM* and *PDM* are grouped together (no difference), and its use is still relatively low while the *PERT* method of use is still relatively low and different. The use of *S-Curve* method is best compared to the other three methods of *network planning*, *network planning* in the use of the method itself, and *CPM* *PDM* method is better than the method *PERT*.

Keywords: Variable *CPM*, *PDM*, *PERT* and *S-Curve*, *Network Planning*,

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Biaya, jadwal, dan mutu adalah tiga indikator utama yang sangat berpengaruh pada berhasil atau tidaknya suatu proyek. Proyek konstruksi dikatakan berhasil jika suatu proyek diselesaikan sesuai atau lebih cepat dari jadwal yang telah ditetapkan, serta memperhatikan batasan biaya proyek yang harus diselesaikan dengan biaya tidak melebihi anggaran yang telah ditetapkan dan mutu pekerjaan yang dikerjakan harus memenuhi kriteria dan spesifikasi yang dipersyaratkan (Soeharto 1999). Tahap operasional manajemen proyek perlu didukung oleh suatu metode perencanaan

waktu atau jadwal proyek, karena penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana durasi proyek dan progres waktu untuk penyelesaian proyek (Husen 2008). Tujuan dibuatnya metode dan teknik analisis *network planning* adalah dapat diperolehnya gambaran yang jelas mengenai urutan kegiatan proyek, hubungan ketergantungan antara kegiatan yang lain, kegiatan-kegiatan kritis, kebutuhan sumber daya tiap-tiap kegiatan, dan alokasi waktu pelaksanaan proyek (Soeharto 1999),

sedangkan visualisasi *S-Curve* dapat memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkannya terhadap jadwal rencana, dari sinilah dapat diketahui apakah ada keterlambatan atau percepatan jadwal suatu proyek (Husen 2008).

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah memperoleh karakteristik responden dan sebaran jawaban dan memperoleh perbandingan efektivitas antara penggunaan *network planning* dan *S-Curve* dengan metode statistik non parametrik *Kurskal-Wallis*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Komponen kegiatan utama proyek dapat dikelompokkan (Soeharto 1999), sebagai berikut:

- 1) Proyek *engineering* konstruksi, komponen kegiatan utama jenis proyek ini terdiri dari pengkajian kelayakan, desain *engineering*, pengadaan, dan konstruksi;
- 2) Proyek *engineering* manufaktur, kegiatan utama jenis proyek ini dimaksudkan untuk menghasilkan produk baru. Komponen kegiatan utama jenis proyek ini meliputi desain *engineering*, *product development* (pengembangan produk), pengadaan manufaktur, perakitan, uji coba fungsi dan operasi produk yang dihasilkan;
- 3) Proyek penelitian dan pengembangan, kegiatan utama jenis proyek ini melakukan penelitian dan pengembangan (*research and development*) dalam rangka menghasilkan suatu produk tertentu;
- 4) Proyek pelayanan manajemen, kegiatan utama jenis proyek ini adalah merancang sistem informasi manajemen, merancang program efisiensi dan penghematan, diversifikasi, penggabungan dan pengambilalihan. Proyek tersebut tidak membuahkan hasil dalam bentuk fisik, melainkan sebuah laporan akhir;
- 5) Proyek kapital, secara umum kegiatan yang dilakukan dalam proyek ini biasanya digunakan oleh sebuah badan usaha atau pemerintah, hal ini berkaitan dengan penggunaan dana kapital untuk investasi. Misalnya pembebasan tanah, penyiapan lahan, pembelian material, peralatan (mesin-mesin), manufaktur (pabrikasi) dan konstruksi pembangunan fasilitas produksi;

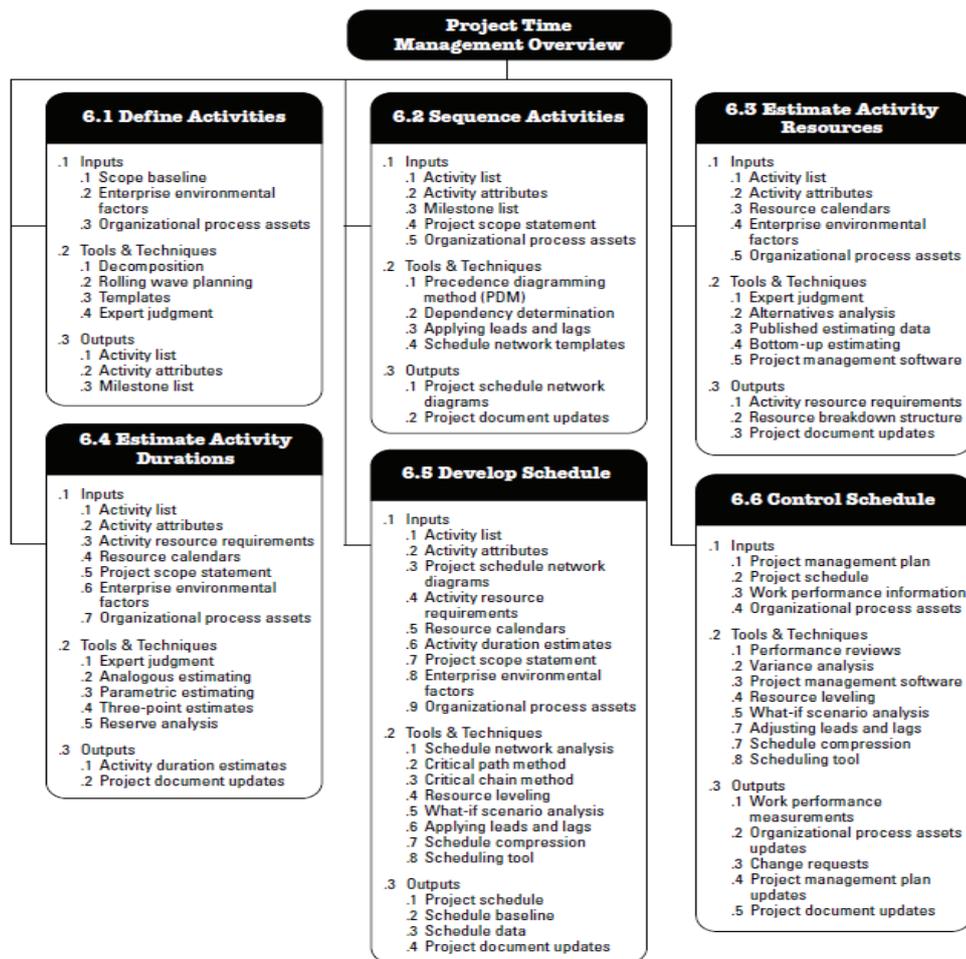
- 6) Proyek radio telekomunikasi, kegiatan utama jenis proyek ini adalah pembangunan jaringan telekomunikasi. Komponen utama kegiatannya adalah *site survey*, penentuan *frequency band*, desain *engineering* sistem, manufaktur peralatan telekomunikasi, transpor ke *site*, instalasi *repeater* dan peralatan; dan
- 7) Proyek konservasi *bio diversity*, proyek ini berkaitan dengan usaha pelestarian lingkungan. Salah satu pendekatan yang terkenal ialah aplikasi sistem *Integrated Protected Area System (IPAS)*.

Manajemen waktu proyek

Manajemen waktu proyek adalah proses-proses yang diperlukan untuk memastikan penyelesaian proyek sesuai waktu yang telah ditentukan sebelumnya. Proses-proses utamanya (*PMBOK[®] Guide* 2008), yaitu:

- 1) Identifikasi kegiatan, suatu proses mendefinisikan kegiatan-kegiatan yang spesifik dengan menghasilkan sebuah paket-paket pekerjaan (*work package*) yang ada dalam struktur rincian pekerjaan (*work breakdown structure*);
- 2) Pengurutan aktivitas, suatu proses untuk mengurutkan aktivitas-aktivitas yang ada dalam daftar aktivitas (*activity list*) berdasarkan ketergantungan antar kegiatan;
- 3) Estimasi sumber daya, suatu proses memperkirakan sumber daya apa saja yang akan digunakan dan kapan setiap sumber daya akan tersedia untuk melakukan aktivitas proyek;
- 4) Estimasi durasi aktivitas, suatu proses memperkirakan durasi waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu aktivitas;
- 5) Pengembangan jadwal, suatu proses analisa urutan aktivitas, durasi waktu, kebutuhan sumber daya dan menjadwalkan batasan waktu untuk menciptakan jadwal proyek; dan
- 6) Pengendalian jadwal, suatu proses pengendalian aktual waktu pelaksanaan proyek dengan menjalankan dua misi, yaitu pengendalian status dan pengendalian perubahan.

Project time management overview (*PMBOK[®] Guide* 2008), seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Project time management overview

Penjadwalan Proyek

Penjadwalan proyek adalah pengalokasian waktu yang tersedia untuk menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan-keterbatasan yang ada (Husen 2008). Penjadwalan digunakan sebagai alat untuk menentukan aktivitas yang diperlukan dalam menyelesaikan proyek dan urutan serta durasi di dalam aktivitas yang harus diselesaikan untuk mendapatkan penyelesaian yang tepat waktu dan ekonomis (Latief 2002).

Penjadwalan proyek mempunyai manfaat-manfaat (Husen 2008), seperti berikut:

- 1) Memberikan pedoman terhadap unit pekerjaan atau kegiatan mengenai batas-batas waktu untuk mulai dan akhir dari masing-masing tugas;
- 2) Memberikan sarana bagi manajemen untuk koordinasi secara sistematis dan realistis dalam penentuan alokasi prioritas terhadap sumber daya;
- 3) Memberikan sarana untuk menilai kemajuan pekerjaan;
- 4) Menghindari pemakaian sumber daya yang berlebihan, dengan harapan proyek dapat selesai sebelum waktu yang ditetapkan;
- 5) Memberikan kepastian waktu pelaksanaan pekerjaan; dan

- 6) Merupakan sarana penting dalam pengendalian proyek.

Kompleksitas penjadwalan proyek sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor (Husen 2008), seperti berikut:

- 1) Sasaran dan tujuan proyek;
- 2) Keterkaitan dengan proyek lain agar terintegrasi dengan *master schedule*;
- 3) Waktu yang diperlukan, waktu yang tersedia, perkiraan waktu yang hilang dan hari-hari libur;
- 4) Susunan dan jumlah kegiatan proyek serta keterkaitan diantaranya;
- 5) Kerja lembur dan pembagian kerja untuk mempercepat proyek;
- 6) Sumber daya yang diperlukan dan sumber daya yang tersedia; dan
- 7) Keahlian tenaga kerja dan kecepatan mengerjakan tugas.

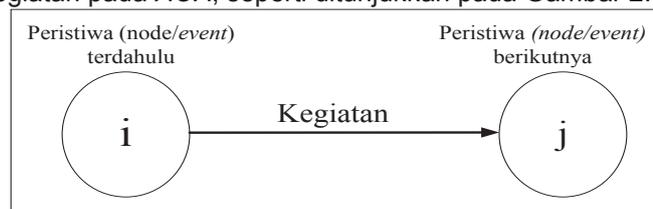
Network Planning

Network planning pada prinsipnya adalah hubungan ketergantungan antara bagian-bagian pekerjaan atau variabel yang digambarkan atau divisualisasikan dalam diagram *network* (Nugroho 2007). Metode *network planning* diperkenalkan menjelang akhir dekade 1950-an, oleh suatu tim *engineer* dan ahli matematika. Morgan Walker dari perusahaan *Du-Pont* bekerjasama dengan

James E Kelly dari *Rand Corporation*, dalam mengembangkan suatu sistem kontrol manajemen, sistem ini dimaksudkan untuk merencanakan dan mengendalikan sejumlah besar kegiatan yang memiliki hubungan ketergantungan yang kompleks dalam masalah desain *engineering*, konstruksi, dan pemeliharaan. Usaha-usaha ditekankan untuk mencari metode yang dapat meminimalkan biaya, dalam hubungannya dengan kurun waktu penyelesaian suatu kegiatan sistem tersebut kemudian dikenal sebagai metode *Critical Path Method (CPM)*. Gordon Person dari dinas angkatan laut Amerika Serikat

bekerja sama dengan Bill Pocock dari *Booz Allen Hamilton* mengembangkan pula sistem kontrol manajemen dalam rangka mengelola proyek pembuatan peluru kendali polaris. Sistem kontrol tersebut dinamakan *Project Evaluatioun and Review Technique (PERT)*, adapun konsep dasar *Preceden Diagram Method (PDM)* diperkenalkan oleh J.W. Fondhal dari *Stanford University* pada awal dekade tahun 1960-an, kemudian dikembangkan lebih lanjut oleh perusahaan *IBM* dalam rangka penggunaan komputer untuk memproses hitung-hitungan yang berkaitan dengan metode *PDM* (Soeharto 1999).

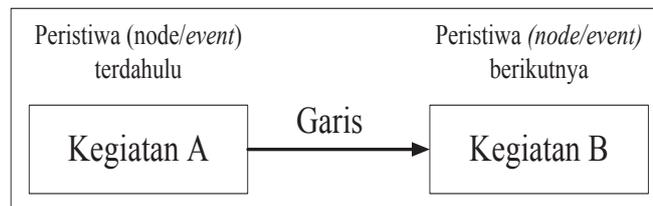
Hubungan peristiwa dan kegiatan pada AOA, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Hubungan peristiwa dan kegiatan pada AOA

(1) *AON (activity on node)* merupakan kegiatan yang ditulis di dalam kotak atau lingkaran. Anak panah hanya menjelaskan ketergantungan diantara kegiatan-

kegiatan. Hubungan peristiwa dan kegiatan pada *AON*, seperti ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Hubungan peristiwa dan kegiatan pada AON

Metode *CPM* dan *PERT* yang menggambarkan kegiatan dengan anak panah termasuk dalam klasifikasi *AOA* sedangkan metode *PDM* yang menggambarkan kegiatan dengan menggunakan *node* termasuk dalam klasifikasi *AON*;

2) Kegiatan (*activity*), analisis *network planning* memecah lingkup proyek menjadi kegiatan-kegiatan yang merupakan komponennya. Kegiatan ini mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

- (1) Memerlukan waktu dan sumber daya,
- (2) Waktu mulai dan berakhir dapat diukur atau diberi tanda, dan
- (3) Dapat berdiri sendiri atau dikelompokkan menjadi paket kerja atau struktur rincian lingkup kerja (*SKR*);

3) Peristiwa atau kejadian (*event*), dan *milestone* adalah suatu titik waktu, dimana semua kegiatan-kegiatan sebelumnya (*predecessor*) sudah selesai, dan kegiatan sesudah (*successor*) dapat dimulai. Peristiwa pertama dalam jadwal proyek

adalah titik awal mulainya proyek dan peristiwa akhir adalah titik dimana proyek selesai, peristiwa tidak memerlukan kurun waktu maupun sumber daya. Peristiwa menjelaskan suatu keadaan, misalnya sesuatu kegiatan selesai atau mulai. Salah satu peristiwa (*event*) yang paling penting dinamakan tonggak kemajuan (*milestone*);

4) *Node i* adalah *node* yang berada di ekor panah sedangkan *node j* adalah *node* yang berada di kepala, tetapi *node j* akan menjadi *node i* untuk kegiatan berikutnya;

5) Kecuali kegiatan awal, maka sebelum suatu kegiatan dapat dimulai, kegiatan terdahulu atau yang mendahuluinya harus sudah selesai. Ini merupakan peraturan dasar *network planning* metode *CPM* dan *PERT*;

6) *Dummy* adalah anak panah yang hanya menjelaskan hubungan ketergantungan antara dua kegiatan, tidak memerlukan sumber daya dan tidak membutuhkan waktu; dan

- 7) Penyajian grafis *network planning* yang tidak membutuhkan skala, kecuali untuk keperluan-keperluan tertentu.

Network Planning dan Metodologi Manajemen Proyek

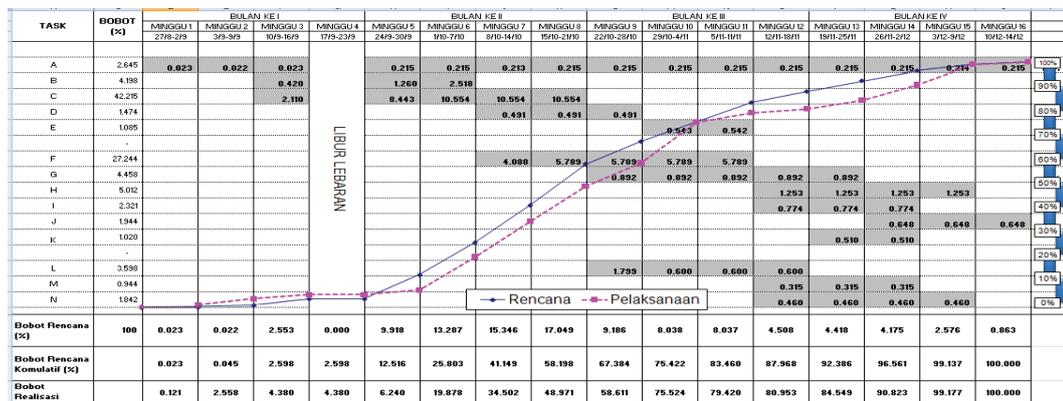
Proses menyusun *network planning* oleh beberapa kepustakaan sering diasosiasikan dengan metodologi manajemen proyek, terutama dalam aspek perencanaan dan pengendalian. Pendapat ini disebabkan karena luasnya jangkauan dalam proses penyusunan *network planning* yaitu dari mengkaji dan mengidentifikasi kegiatan-kegiatan lingkup proyek, menguraikan menjadi komponen-komponen, sampai kepada menyusun kembali menjadi urutan yang didasarkan atas logika ketergantungan, sehingga semua ini memerlukan pengetahuan akan seluk beluk lingkup proyek yang sedang dihadapi.

S-Curve

S-Curve adalah sebuah grafik yang dikembangkan oleh Wareen T. Hanumm atas dasar pengamatan terhadap sejumlah besar proyek sejak awal hingga akhir proyek. *S-Curve* dapat menunjukkan kemajuan proyek

berdasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang direpresentasikan sebagai persentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek. Visualisasi *S-Curve* dapat memberikan informasi mengenai kemajuan proyek dengan membandingkannya terhadap jadwal rencana, baik keterlambatan ataupun percepatan jadwal proyek. (Husen 2008).

Membuat *S-Curve*, jumlah persentase kumulatif bobot masing-masing kegiatan pada suatu periode diantara durasi proyek diplotkan terhadap sumbu vertikal sehingga bila hasilnya dihubungkan dengan garis, akan membentuk *S-Curve*. Bentuk demikian terjadi karena volume kegiatan pada bagian awal biasanya masih sedikit, kemudian pada pertengahan meningkat dalam jumlah cukup besar, lalu pada akhir proyek volume kegiatan kembali mengecil. Menentukan bobot pekerjaan, pendekatan yang dilakukan dapat berupa perhitungan persentase berdasarkan biaya per item pekerjaan atau kegiatan dibagi total anggaran atau berdasarkan volume rencana dari komponen kegiatan terhadap volume total kegiatan (Husen 2008). Contoh visualisasi *S-Curve* (Mustika 2010), seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Contoh visualisasi S-Curve

3. TATA KERJA

Karakteristik responden dan sebaran jawaban berkaitan dengan penggunaan *network planning* dan *S-Curve*

Tata Kerja

Tahapan-tahapan didalam program kerja seperti ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5 Diagram alir metode penelitian karakteristik responden dan sebaran jawaban penggunaan *network planning* dan *S-Curve*

4. HASIL DAN BAHASAN

Hasil sebaran jawaban penggunaan *network planning* dan *S-Curve*

Penelitian ini membahas empat metode penjadwalan yang digunakan dalam pelaksanaan proyek konstruksi, terdiri dari tiga metode *network planning* yakni *CPM*, *PDM* dan *PERT* serta *S-Curve*. Analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui sebaran jawaban penggunaan kedua metode ini, analisis ini menampilkan sebaran jawaban responden

untuk kelima pilihan jawaban (Skor 1 - 5) dan skala penelitian kuesioner. Sebaran jawaban responden mengenai *CMP*, *PDM*, *PERT* dan *S-Curve* dapat menggambarkan penggunaan metode penjadwalan tersebut dalam mengendalikan proyek yang ditangani oleh responden.

1) *Critical Path Method (CPM)*

Hasil analisis deskriptif sebaran jawaban metode *CPM*, seperti ditunjukkan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1 Analisis deskriptif metode *CPM*

No.	Atribut Pertanyaan Metode CPM (Critical Path Method)	Sangat rendah/ Sangat tidak setuju		Rendah/ Tidak setuju		Sedang/ Biasa-biasa saja		Tinggi/ Setuju		Sangat tinggi/ Sangat setuju		Total	
		frek.	%	frek.	%	frek.	%	frek.	%	frek.	%	frek.	%
1	Metode CPM selalu dipakai dalam penjadwalan	10	15.2%	33	50.0%	21	31.8%	2	3.0%	0	0.0%	66	100%
2	Metode CPM selalu dipakai dalam pengendalian waktu proyek	13	19.7%	33	50.0%	16	24.2%	3	4.5%	1	1.5%	66	100%
3	Metode CPM bermanfaat dalam mengendalikan biaya proyek	15	22.7%	34	51.5%	11	16.7%	6	9.1%	0	0.0%	66	100%
4	Metode CPM digunakan dalam pengambilan keputusan menyangkut waktu, biaya, dan kinerja proyek	13	19.7%	35	53.0%	14	21.2%	4	6.1%	0	0.0%	66	100%
5	Metode CPM dipakai sebagai strategi untuk mengurangi keterlambatan proyek	10	15.2%	35	53.0%	18	27.3%	2	3.0%	1	1.5%	66	100%
6	Penggunaan metode CPM dibuat atau disampaikan pada proposal penawaran kontraktor	9	13.6%	30	45.5%	23	34.8%	3	4.5%	1	1.5%	66	100%

Sumber: Hasil analisis data 2011

2) *PDM (Preceden Diagram Method)*

Hasil analisis deskriptif sebaran jawaban metode *PDM*, seperti ditunjukkan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2 Analisis deskriptif metode *PDM*

No.	Atribut Pertanyaan Metode <i>PDM</i> (<i>Precedent Diagram Method</i>)	Sangat rendah/ Sangat tidak setuju		Rendah/ Tidak setuju		Sedang/ Biasa-biasa saja		Tinggi/ Setuju		Sangat tinggi/ Sangat setuju		Total	
		frek.	%	frek.	%	frek.	%	frek.	%	frek.	%	frek.	%
1	Metode <i>PDM</i> selalu dipakai dalam penjadwalan	5	7.6%	27	40.9%	27	40.9%	7	10.6%	0	0.0%	66	100%
2	Metode <i>PDM</i> selalu dipakai dalam pengendalian waktu proyek	10	15.2%	33	50.0%	22	33.3%	1	1.5%	0	0.0%	66	100%
3	Metode <i>PDM</i> bermanfaat dalam mengendalikan biaya proyek	11	16.7%	33	50.0%	21	31.8%	1	1.5%	0	0.0%	66	100%
4	Metode <i>PDM</i> digunakan dalam pengambilan keputusan menyangkut waktu, biaya, dan kinerja proyek	11	16.7%	33	50.0%	21	31.8%	1	1.5%	0	0.0%	66	100%
5	Metode <i>PDM</i> dipakai sebagai strategi untuk mengurangi keterlambatan proyek	6	9.1%	34	51.5%	25	37.9%	1	1.5%	0	0.0%	66	100%
6	Penggunaan metode <i>PDM</i> dibuat atau disampaikan pada proposal penawaran kontraktor	5	7.6%	13	19.7%	32	48.5%	16	24.2%	0	0.0%	66	100%

Sumber: Hasil analisis data 2011

3) *PERT* (*Project Evaluation and Review Technique*)

Hasil analisis deskriptif sebaran jawaban metode *PERT*, seperti ditunjukkan pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3 Analisis deskriptif metode *PERT*

No.	Atribut Pertanyaan Metode <i>PERT</i> (<i>Project Evaluation and Review Technique</i>)	Sangat rendah/ Sangat tidak setuju		Rendah/ Tidak setuju		Sedang/ Biasa-biasa saja		Tinggi/ Setuju		Sangat tinggi/ Sangat setuju		Total	
		frek.	%	frek.	%	frek.	%	frek.	%	frek.	%	frek.	%
1	Metode <i>PERT</i> selalu dipakai dalam penjadwalan	40	60.6%	20	30.3%	0	0.0%	6	9.1%	0	0.0%	66	100%
2	Metode <i>PERT</i> selalu dipakai dalam pengendalian waktu proyek	39	59.1%	21	31.8%	2	3.0%	4	6.1%	0	0.0%	66	100%
3	Metode <i>PERT</i> bermanfaat dalam mengendalikan biaya proyek	39	59.1%	21	31.8%	3	4.5%	3	4.5%	0	0.0%	66	100%
4	Metode <i>PERT</i> digunakan dalam pengambilan keputusan menyangkut waktu, biaya, dan kinerja proyek	39	59.1%	21	31.8%	2	3.0%	4	6.1%	0	0.0%	66	100%
5	Metode <i>PERT</i> dipakai sebagai strategi untuk mengurangi keterlambatan proyek	39	59.1%	21	31.8%	3	4.5%	3	4.5%	0	0.0%	66	100%
6	Penggunaan metode <i>PERT</i> dibuat atau disampaikan pada proposal penawaran kontraktor	39	59.1%	21	31.8%	6	9.1%	0	0.0%	0	0.0%	66	100%

Sumber: Hasil analisis data 2011

1) Metode *S-Curve*

Hasil analisis deskriptif sebaran jawaban metode *S-Curve*, seperti ditunjukkan pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4 Analisis deskriptif metode *S-Curve*

No.	Atribut Pertanyaan Metode <i>S-Curve</i>	Sangat rendah/ Sangat tidak setuju		Rendah/ Tidak setuju		Sedang/ Biasa-biasa saja		Tinggi/ Setuju		Sangat tinggi/ Sangat setuju		Total	
		frek.	%	frek.	%	frek.	%	frek.	%	frek.	%	frek.	%
1	Metode <i>S-Curve</i> selalu dipakai dalam penjadwalan	0	0.0%	0	0.0%	2	3.0%	33	50.0%	31	47.0%	66	100%
2	Metode <i>S-Curve</i> selalu dipakai dalam mengendalikan waktu proyek	0	0.0%	0	0.0%	3	4.5%	28	42.4%	35	53.0%	66	100%
3	Metode <i>S-Curve</i> bermanfaat dalam mengendalikan biaya proyek	1	1.5%	6	9.1%	45	68.2%	13	19.7%	1	1.5%	66	100%
4	Metode <i>S-Curve</i> digunakan dalam pengambilan keputusan menyangkut waktu, biaya, dan kinerja proyek	2	3.0%	2	3.0%	25	37.9%	30	45.5%	7	10.6%	66	100%
5	Metode <i>S-Curve</i> dipakai sebagai strategi untuk mengurangi keterlambatan proyek	2	3.0%	3	4.5%	2	3.0%	32	48.5%	27	40.9%	66	100%
6	Penggunaan <i>S-Curve</i> dibuat/disampaikan pada proposal penawaran kontraktor/konsultansi	2	3.0%	2	3.0%	4	6.1%	23	34.8%	35	53.0%	66	100%

Sumber: Hasil analisis data 2011

Hasil sebaran jawaban penggunaan *network planning* dan *S-Curve*

1) Metode *Critical Path Method* (*CPM*)

Sebaran jawaban terhadap keenam pertanyaan penggunaan metode *CPM* dalam pelaksanaan proyek, responden lebih dominan memilih pilihan jawaban dengan skor relatif rendah (tidak setuju) yaitu antara 45,5% - 53%,

sangat sedikit responden yang memilih pilihan jawaban dengan skor relatif tinggi. Tanggapan pertanyaan tentang penggunaan metode *CPM* dalam penjadwalan proyek, jumlah responden terbesar ditunjukkan pada pilihan jawaban tidak setuju sebesar 50% dan jawaban terendah ditunjukkan pada pilihan jawaban sangat tinggi (sangat setuju) sebesar 0%. Pertanyaan

tentang penggunaan metode *CPM* untuk pengendalian waktu proyek, jumlah responden tertinggi ditunjukkan pada pilihan jawaban tidak setuju sebesar 50% dan jumlah responden terkecil ditunjukkan pada pilihan jawaban sangat setuju sebesar 1,5%. Jumlah jawaban responden terbanyak untuk tanggapan penggunaan metode *CPM* bermanfaat untuk mengendalikan biaya proyek adalah pada pilihan jawaban tidak setuju sebesar 51,5% dan jawaban yang terkecil ditunjukkan pada pilihan jawaban sangat setuju sebesar 0%. Pertanyaan tentang penggunaan metode *CPM* untuk pengambilan keputusan menyangkut waktu, biaya, dan kinerja proyek menunjukkan tanggapan jawaban tertinggi diberikan pada pilihan jawaban tidak setuju sebesar 53% dan

jumlah responden terkecil ditunjukkan pada tanggapan sangat setuju sebesar 0%. Tanggapan terhadap pertanyaan tentang penggunaan metode *CPM* untuk strategi mengurangi keterlambatan proyek, jumlah jawaban terbesar ditunjukkan pada pilihan jawaban tidak setuju sebesar 53% dan jawaban terendah ditunjukkan pada pilihan jawaban sangat setuju sebesar 1,5%. Pertanyaan tentang penggunaan metode *CPM* untuk disampaikan dalam proposal penawaran proyek, jumlah jawaban tertinggi ditunjukkan pada pilihan jawaban tidak setuju sebesar 45,5%, sedangkan jumlah jawaban terkecil ditunjukkan pada pilihan jawaban sangat setuju sebesar 1,5%.

2) Metode *Preceden Diagram Method (PDM)*

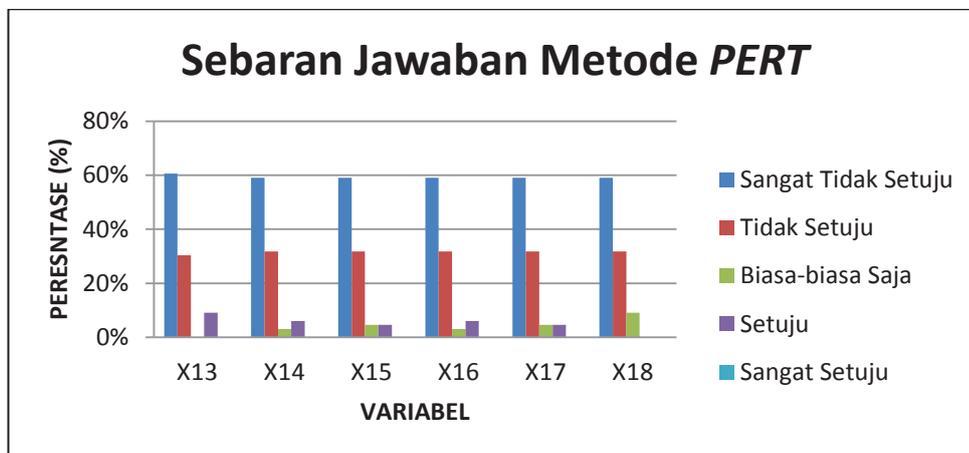
Serupa dengan hasil deskriptif metode kerja *CPM*, keenam pertanyaan penggunaan metode *PDM* dalam pelaksanaan proyek, sebaran jawaban responden lebih dominan memilih pilihan jawaban dengan skor relatif rendah (tidak setuju) yaitu antara 19,7% - 51,5%, sangat sedikit responden yang memilih jawaban dengan skor relatif tinggi. Pertanyaan tentang penggunaan metode *PDM* untuk disampaikan dalam proposal penawaran

proyek, jumlah jawaban tertinggi ditunjukkan pada pilihan jawaban biasa-biasa saja sebesar 48,5%, sedangkan jumlah jawaban terkecil ditunjukkan pada pilihan jawaban sangat setuju sebesar 0%. Uraian deskripsi sebaran jawaban untuk keenam atribut pertanyaan variabel penggunaan metode *PDM* dengan jelas mengindikasikan bahwa penggunaan metode *PDM* oleh para responden cenderung kurang efektif digunakan dalam mengendalikan proyek yang ditangani.

3) Metode *Project Evaluation and Review Technique (PERT)*

Sebaran jawaban untuk penggunaan metode *PERT* menunjukkan hasil yang lebih buruk dari sebaran jawaban responden terhadap metode *CPM* dan *PDM*. Responden lebih dominan memilih pilihan jawaban dengan skor relatif sangat rendah (sangat tidak setuju) yaitu antara 59,1% - 60,6%. Tanggapan pertanyaan tentang penggunaan metode *PERT* dalam penjadwalan proyek, jumlah responden terbesar ditunjukkan pada pilihan jawaban

sangat tidak setuju sebesar 60,6% dan jawaban terendah ditunjukkan pada pilihan jawaban sangat setuju sebesar 0%. Tanggapan terhadap pertanyaan tentang penggunaan metode *PERT* untuk strategi mengurangi keterlambatan proyek, jumlah jawaban terbesar ditunjukkan pada pilihan jawaban sangat tidak setuju sebesar 59,1% dan jawaban terendah ditunjukkan pada pilihan jawaban sangat tinggi sebesar 0%. Sebaran jawaban metode *PERT*, seperti ditunjukkan pada Gambar 8.

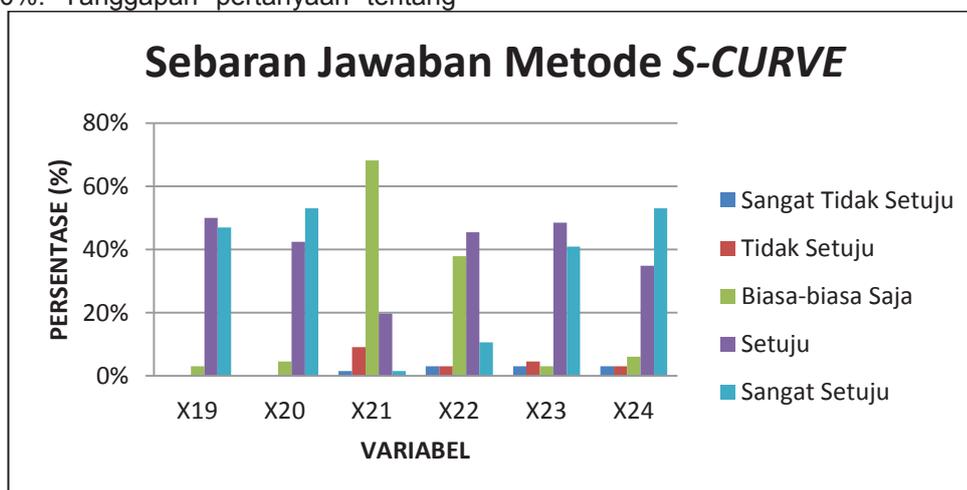


Gambar 6 Sebaran jawaban metode *PERT*

4) Metode S-Curve

Sebaran jawaban untuk penggunaan metode S-Curve menunjukkan hasil yang berbeda dibandingkan sebaran jawaban responden terhadap metode CPM, PDM, dan PERT. Responden lebih dominan memilih pilihan jawaban dengan skor relatif tinggi (setuju) yaitu antara 19,7% - 50%. Tanggapan terhadap pertanyaan tentang penggunaan metode S-Curve dalam penjadwalan proyek, jumlah jawaban terbesar ditunjukkan pada pilihan jawaban setuju sebesar 50%, sedangkan jawaban terendah ditunjukkan pada pilihan jawaban sangat tidak setuju dan tidak setuju sebesar 0%. Pertanyaan tentang penggunaan metode S-Curve bermanfaat untuk mengendalikan waktu proyek, jumlah jawaban tertinggi ditunjukkan pada pilihan jawaban sangat setuju sebesar 53%, sedangkan jumlah jawaban terkecil ditunjukkan pada pilihan jawaban sangat tidak setuju dan tidak setuju sebesar 0%. Tanggapan pertanyaan tentang

penggunaan metode S-Curve bermanfaat untuk mengendalikan biaya proyek, jumlah responden terbesar ditunjukkan pada pilihan jawaban biasa-biasa saja sebesar 68,2%, sedangkan jawaban terendah ditunjukkan pada pilihan jawaban sangat tidak setuju dan sangat setuju masing-masing sebesar 1,5%. Pertanyaan tentang penggunaan metode S-Curve untuk disampaikan pada proposal penawaran proyek menunjukkan jawaban tertinggi ditunjukkan pada pilihan jawaban sangat setuju sebesar 53%, sedangkan jumlah responden terkecil ditunjukkan pada pilihan jawaban sangat tidak setuju dan tidak setuju sebesar 3%. Uraian deskripsi sebaran jawaban untuk keenam atribut pertanyaan variabel penggunaan metode S-Curve mengindikasikan bahwa metode S-Curve digunakan secara efektif oleh para responden dalam mengendalikan proyek yang ditangani. Sebaran jawaban metode S-Curve, seperti ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 7 Sebaran jawaban metode S-Curve

Hasil pengujian *Kruskal-Wallis* untuk efektivitas penggunaan *network planning* dan S-Curve

Efektivitas penggunaan *network planning* dan S-Curve dalam pelaksanaan proyek konstruksi yang diteliti, diukur terkait enam hal yang mencakup:

- 1) Penjadwalan proyek;
- 2) Pengendalian waktu proyek;
- 3) Pengendalian biaya proyek;
- 4) Pengambilan keputusan menyangkut waktu, biaya, dan kinerja proyek;
- 5) Strategi untuk mengurangi keterlambatan proyek; dan
- 6) Penyampaian dalam proposal penawaran proyek.

Penelitian ini membahas empat metode yang digunakan dalam pelaksanaan proyek konstruksi, yakni metode *network planning* (CPM, PDM, PERT) dan S-Curve. Efektivitas penggunaan keempat metode ini akan dianalisis melalui analisis statistika, alat analisis

statistika yang digunakan adalah analisis statistik non parametrik dengan uji *Kruskal-Wallis*. Uji statistik *Kruskal-Wallis* digunakan untuk menganalisis perbedaan ukuran efektivitas penggunaan antara keempat metode tersebut dalam pelaksanaan proyek konstruksi. Uji ini dipilih karena skala data penelitian adalah ordinal.

Hasil penjadwalan proyek

1) Hipotesis

H_0 = Tidak terdapat perbedaan efektivitas penjadwalan proyek antara metode CPM, PDM, PERT, dan S-Curve

H_1 = Terdapat sedikitnya satu metode dengan efektivitas penjadwalan proyek yang berbeda

α = 5%

2) Statistik uji

Hasil statistik uji yang dilakukan dengan bantuan SPSS analisis uji *Kruskal-Wallis* keempat metode

mengenai efektivitas penjadwalan proyek, seperti ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil pengujian *Kruskal-Wallis* untuk efektivitas penjadwalan proyek metode *CPM*, *PDM*, *PERT* dan *S-Curve*

No	Keterangan	Nilai
1	χ^2 hitung	166,534
2	Sig.	0,000
3	Mean rank metode <i>CPM</i>	109,41
4	Mean rank metode <i>PDM</i>	129,07
5	Mean rank metode <i>PERT</i>	64,95
6	Mean rank metode <i>S-Curve</i>	226,57

Sumber: Hasil analisis data 2011

3) Kriteria uji

Hasil pengujian *Kruskal-Wallis* untuk efektivitas penjadwalan proyek menunjukkan nilai Sig. sebesar 0,000. Nilai tersebut menunjukkan bahwa nilai Sig. < 0,05 (α 5%) yang telah ditetapkan sebelumnya, maka hipotesis H_0 ditolak dan dapat diterima untuk kondisi lainnya jika nilai Sig. > 0,05 (α 5%).

hipotesis H_1 dapat diterima karena terdapat sedikitnya satu metode dengan efektivitas penjadwalan proyek yang berbeda, tetapi perbedaan efektivitas penjadwalan yang dihasilkan keempat metode tersebut baru dapat diketahui pada uji lanjut statistik *Kruskal-Wallis*.

4) Keputusan hipotesis

Hasil statistik uji diatas dapat ditarik hasil keputusan hipotesis mengenai pengujian efektivitas penjadwalan proyek keempat metode yaitu

5) Uji lanjut

Hasil uji lanjut membandingkan nilai selisih *mean rank* keempat metode *CPM*, *PDM*, *PERT* dan *S-Curve* dengan nilai kritis mengenai efektivitas penjadwalan proyek, seperti ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6 Uji lanjut *Kruskal-Wallis* untuk efektivitas penjadwalan proyek metode *CPM*, *PDM*, *PERT*, dan *S-Curve*

No	Metode	N	Rata-rata	Mean Rank	Selisih Mean Rank			Nilai Kritis
1	<i>S-Curve</i>	66	4,44	226,57				38,08
2	<i>PDM</i>	66	2,55	129,07	97,50			
3	<i>CPM</i>	66	2,23	109,41	117,16	19,66		
4	<i>PERT</i>	66	1,58	64,95	161,61	64,11	44,45	
Total		264						

Sumber: Hasil analisis data 2011

Hasil pengambilan keputusan menyangkut waktu, biaya, dan kinerja proyek

1) Hipotesis

H_0 = Tidak terdapat perbedaan efektivitas pengambilan keputusan menyangkut waktu, biaya, dan kinerja proyek antara metode *CPM*, *PDM*, *PERT*, dan *S-Curve*

H_1 =Terdapat sedikitnya satu metode dengan efektivitas pengambilan

keputusan menyangkut waktu, biaya, dan kinerja proyek berbeda

α = 5%

2) Statistik uji

Hasil statistik uji yang dilakukan dengan bantuan SPSS analisis uji *Kruskal-Wallis* keempat metode mengenai efektivitas pengambilan keputusan menyangkut waktu, biaya, dan kinerja proyek, seperti ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7 Hasil pengujian *Kruskal-Wallis* untuk efektivitas pengambilan keputusan menyangkut waktu, biaya, dan kinerja proyek metode *CPM*, *PDM*, *PERT*, dan *S-Curve*

No	Keterangan	Nilai
1	X^2 hitung	118,971
2	<i>Sig.</i>	0,000
3	<i>Mean rank</i> metode <i>CPM</i>	119,56
4	<i>Mean rank</i> metode <i>PDM</i>	124,27
5	<i>Mean rank</i> metode <i>PERT</i>	74,92
6	<i>Mean rank</i> metode <i>S-Curve</i>	211,27

Sumber: Hasil analisis data 2011

3) Kriteria uji

Hasil pengujian *Kruskal-Wallis* untuk efektivitas pengambilan keputusan menyangkut waktu, biaya, dan kinerja proyek menunjukkan nilai *Sig.* sebesar 0,000. Nilai tersebut menunjukkan bahwa nilai *Sig.* < 0,05 (α 5%) yang telah ditetapkan sebelumnya, maka hipotesis H_0 ditolak dan dapat diterima untuk kondisi lainnya jika nilai *Sig.* > 0,05 (α 5%).

4) Keputusan hipotesis

Hasil statistik uji diatas dapat ditarik hasil keputusan hipotesis mengenai pengujian efektivitas pengambilan keputusan menyangkut waktu, biaya, dan kinerja proyek keempat metode yaitu hipotesis H_1

dapat diterima karena terdapat sedikitnya satu metode dengan efektivitas pengambilan keputusan menyangkut waktu, biaya, dan kinerja proyek berbeda, tetapi perbedaan efektivitas pengambilan keputusan proyek yang dihasilkan keempat metode tersebut baru dapat diketahui pada uji lanjut statistik *Kruskal-Wallis*.

5) Uji lanjut

Hasil uji lanjut membandingkan nilai selisih *mean rank* keempat metode *CPM*, *PDM*, *PERT* dan *S-Curve* dengan nilai kritis mengenai efektivitas pengambilan keputusan proyek, seperti ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8 Uji lanjut *Kruskal-Wallis* untuk efektivitas pengambilan keputusan menyangkut waktu, biaya, dan kinerja proyek metode *CPM*, *PDM*, *PERT*, dan *S-Curve*

No	Metode	N	Rata-rata	Mean Rank	Selisih Mean Rank			Nilai Kritis
1	<i>S-Curve</i>	66	3,58	211,25				38,08
2	<i>PDM</i>	66	2,18	124,27	86,98			
3	<i>CPM</i>	66	2,14	119,56	91,69	4,70		
4	<i>PERT</i>	66	1,56	74,92	136,33	49,34	44,64	
Total		264						

Sumber: Hasil analisis data 2011

1) Kriteria uji

Hasil pengujian *Kruskal-Wallis* untuk efektivitas strategi mengurangi keterlambatan proyek menunjukkan nilai *Sig.* sebesar 0,000. Nilai tersebut menunjukkan bahwa nilai *Sig.* < 0,05 (α 5%) yang telah ditetapkan sebelumnya, maka hipotesis H_0 ditolak dan dapat diterima untuk kondisi lainnya jika nilai *Sig.* > 0,05 (α 5%).

2) Keputusan hipotesis

Hasil statistik uji diatas dapat ditarik hasil keputusan hipotesis mengenai pengujian efektivitas strategi mengurangi keterlambatan proyek

keempat metode yaitu hipotesis H_1 dapat diterima karena terdapat sedikitnya satu metode dengan efektivitas strategi mengurangi keterlambatan proyek yang berbeda, tetapi perbedaan efektivitas strategi mengurangi keterlambatan proyek yang dihasilkan keempat metode tersebut baru dapat diketahui pada uji lanjut statistik *Kruskal-Wallis*.

3) Uji lanjut

Hasil uji lanjut membandingkan nilai selisih *mean rank* keempat metode *CPM*, *PDM*, *PERT* dan *S-Curve* dengan nilai kritis mengenai efektivitas strategi mengurangi

keterlambatan proyek, seperti ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9 Uji lanjut Kruskal-Wallis untuk efektivitas strategi mengurangi keterlambatan proyek metode CPM, PDM, PERT, dan S-Curve

No	Metode	N	Rata-rata	Mean Rank	Selisih Mean Rank			Nilai Kritis
1	S-Curve	66	4,20	218,183				38,08
2	PDM	66	2,32	125,61	93,22			
3	CPM	66	2,23	117,52	101,30	8,08		
4	PERT	66	1,55	68,05	150,78	57,56	49,48	
Total		264						

Sumber: Hasil analisis data 2011

Pembahasan reliabilitas dan validitas atribut-atribut variabel metode CPM, PDM, PERT dan S-Curve

Pembahasan hasil pengujian reliabilitas dan validitas instrumen penelitian didapatkan nilai pengujian reliabilitas untuk atribut-atribut variabel CPM sebesar 0,944, variabel PDM sebesar 0,936, variabel PERT sebesar 0,991 dan untuk atribut-atribut variabel S-Curve sebesar 0,890. Nilai tersebut lebih besar dari kriteria syarat minimal sebesar 0,7 dengan demikian disimpulkan bahwa atribut-atribut variabel tersebut telah memenuhi kriteria reliabel. Artinya semua responden telah memberikan jawaban yang konsisten atau mengindikasikan bahwa para responden telah memahami pertanyaan dengan baik. Hasil pengujian validitas untuk variabel yang sama, nilai koefisien validitas yang ditunjukkan pada kolom koefisien korelasi item-total terkoreksi variabel CPM sebesar 0,752 – 0,889, PDM sebesar 0,666 – 0,899, PERT sebesar 0,963 – 0,983 dan untuk atribut-atribut variabel S-Curve sebesar 0,557 – 0,904. Semua atribut pertanyaan dalam variabel CPM, PDM, PERT dan S-Curve telah memenuhi kriteria valid sesuai kriteria koefisien validitas minimal 0,3 dengan demikian keenam atribut tersebut telah tepat digunakan dalam mengukur variabel CPM, PDM, PERT dan S-Curve.

Pembahasan efektivitas penggunaan network planning dan S-Curve Penjadwalan proyek

Pembahasan dari langkah-langkah uji lanjut Kruskal-Wallis untuk efektivitas penjadwalan proyek menunjukkan nilai Sig. < 0,05 (α 5%), maka dengan hasil tersebut hipotesis H₁ dapat diterima. Perbedaan efektivitas penjadwalan proyek dari keempat metode diketahui dari hasil uji lanjut Kruskal-Wallis yang menjelaskan bahwa keputusan perbedaan efektivitas keempat metode diperoleh dengan membandingkan nilai selisih mean rank dengan nilai kritis sebesar 38,08. Selisih mean rank antara metode S-Curve dengan metode PDM, CPM, dan PERT masing-

masing mencapai nilai 97,50, 117,16 dan 161,61. Ketiga nilai selisih ini lebih besar dari nilai kritis sehingga memberikan keputusan bahwa efektivitas penjadwalan proyek antara metode S-Curve dengan ketiga metode jika dibandingkan satu per satu terhadap masing-masing metode PDM, CPM, dan PERT memberikan hasil yang berbeda. Artinya metode S-Curve dapat dikelompokkan menjadi kelompok terpisah yang memberikan efektivitas penjadwalan proyek yang berbeda dengan ketiga metode lainnya. Selanjutnya selisih antara metode PDM yang dibandingkan dengan metode CPM dan PERT, jika dibandingkan dengan metode CPM selisihnya mencapai 19,66 lebih kecil dari nilai kritis. Artinya tidak ada perbedaan antara metode PDM dengan CPM terkait efektivitas penjadwalan, dengan demikian metode PDM dan CPM dapat dikelompokkan dalam kelompok yang sama efektivitas penjadwalannya. Sebaliknya jika dibandingkan dengan metode PERT, nilai selisih yang diperoleh mencapai 64,11 lebih besar dari nilai kritis.

Pembahasan pengendalian biaya proyek

Pembahasan dari langkah-langkah uji lanjut Kruskal-Wallis untuk efektivitas pengendalian biaya proyek menunjukkan nilai Sig. < 0,05 (α 5%), maka dengan hasil tersebut hipotesis H₁ dapat diterima. Perbedaan efektivitas pengendalian biaya proyek dari keempat metode diketahui dari hasil uji lanjut Kruskal-Wallis yang menjelaskan bahwa keputusan perbedaan efektivitas keempat metode diperoleh dengan membandingkan nilai selisih mean rank dengan nilai kritis sebesar 38,08. Selisih mean rank antara metode S-Curve dengan metode PDM, CPM, dan PERT masing-masing mencapai nilai 71,22, 78,76 dan 124,69. Ketiga nilai selisih ini lebih besar dari nilai kritis sehingga memberikan keputusan bahwa efektivitas pengendalian biaya proyek antara metode S-Curve dengan ketiga metode jika dibandingkan satu per satu terhadap masing-masing metode PDM, CPM, dan PERT memberikan hasil yang berbeda. Artinya metode S-Curve dapat dikelompokkan menjadi

kelompok terpisah yang memberikan efektivitas pengendalian biaya proyek yang berbeda dengan ketiga metode lainnya. Selanjutnya selisih antara metode *PDM* yang dibandingkan dengan metode *CPM* dan *PERT*, jika dibandingkan dengan metode *CPM* selisihnya mencapai 7,54 lebih kecil dari nilai kritis. Artinya tidak ada perbedaan antara metode *PDM* dengan *CPM* terkait efektivitas pengendalian biaya proyek, dengan demikian metode *PDM* dan *CPM* dapat dikelompokkan dalam kelompok yang sama efektivitas pengendalian biaya proyeknya. Sebaliknya jika dibandingkan dengan metode *PERT*, nilai selisih yang diperoleh mencapai 53,47 lebih besar dari nilai kritis. Artinya efektivitas pengendalian biaya proyek antara metode *PDM* dengan metode *PERT* memberikan hasil yang berbeda. Terakhir selisih *mean rank* antara metode *CPM* dan *PERT* memberikan hasil sebesar 45,93 nyata lebih besar dari nilai kritis, artinya antara metode *CPM* dan *PERT* menunjukkan efektivitas pengendalian biaya proyek yang berbeda.

Pembahasan pengambilan keputusan menyangkut waktu, biaya dan kinerja proyek

Pembahasan dari langkah-langkah uji lanjut *Kruskal-Wallis* untuk efektivitas pengambilan keputusan menyangkut waktu, biaya dan kinerja proyek menunjukkan nilai *Sig.* < 0,05 (α 5%), maka dengan hasil tersebut hipotesis H_1 dapat diterima. Perbedaan efektivitas pengambilan keputusan menyangkut waktu, biaya dan kinerja proyek dari keempat metode diketahui dari hasil uji lanjut *Kruskal-Wallis* yang menjelaskan bahwa keputusan perbedaan efektivitas keempat metode diperoleh dengan membandingkan nilai selisih *mean rank* dengan nilai kritis sebesar 38,08. Selisih *mean rank* antara metode *S-Curve* dengan metode *PDM*, *CPM*, dan *PERT* masing-masing mencapai nilai 86,98, 91,69 dan 136,33 ketiga nilai selisih ini lebih besar dari nilai kritis sehingga memberikan keputusan bahwa efektivitas pengambilan keputusan proyek antara metode *S-Curve* dengan ketiga metode jika dibandingkan satu per satu terhadap masing-masing metode *PDM*, *CPM*, dan *PERT* memberikan hasil yang berbeda. Artinya metode *S-Curve* dapat dikelompokkan menjadi kelompok terpisah yang memberikan efektivitas pengambilan keputusan proyek yang berbeda dengan ketiga metode lainnya. Selanjutnya selisih antara metode *PDM* yang dibandingkan dengan metode *CPM* dan *PERT*. Jika dibandingkan dengan metode *CPM*, selisihnya mencapai 4,70 lebih kecil dari nilai kritis. Artinya tidak ada perbedaan antara metode *PDM* dengan *CPM* terkait efektivitas pengambilan keputusan proyek, dengan demikian metode *PDM* dan *CPM* dapat dikelompokkan dalam kelompok yang sama efektivitas pengambilan

keputusan proyeknya. Sebaliknya jika dibandingkan dengan metode *PERT*, nilai selisih yang diperoleh mencapai 49,34 lebih besar dari nilai kritis. Artinya efektivitas pengambilan keputusan proyek antara metode *PDM* dengan metode *PERT* memberikan hasil yang berbeda. Terakhir, selisih *mean rank* antara metode *CPM* dan *PERT* memberikan hasil sebesar 44,64 nyata lebih besar dari nilai kritis, artinya antara metode *CPM* dan *PERT* menunjukkan efektivitas pengambilan keputusan proyek yang berbeda.

Pembahasan strategi untuk mengurangi keterlambatan proyek

Pembahasan dari langkah-langkah uji lanjut *Kruskal-Wallis* untuk penyampaian dalam proposal penawaran proyek menunjukkan nilai *Sig.* < 0,05 (α 5%), maka dengan hasil tersebut hipotesis H_1 dapat diterima. Perbedaan efektivitas penyampaian dalam proposal penawaran proyek dari keempat metode diketahui dari hasil uji lanjut *Kruskal-Wallis* yang menjelaskan bahwa keputusan perbedaan efektivitas keempat metode diperoleh dengan membandingkan nilai selisih *mean rank* dengan nilai kritis sebesar 38,08. Selisih *mean rank* antara metode *S-Curve* dengan metode *PDM*, *CPM*, dan *PERT* masing-masing mencapai nilai 71,22, 78,76 dan 124,69 ketiga nilai selisih ini lebih besar dari nilai kritis sehingga memberikan keputusan bahwa efektivitas penyampaian dalam proposal penawaran proyek antara metode *S-Curve* dengan ketiga metode jika dibandingkan satu per satu terhadap masing-masing metode *PDM*, *CPM*, dan *PERT* memberikan hasil yang berbeda. Artinya metode *S-Curve* dapat dikelompokkan menjadi kelompok terpisah yang memberikan efektivitas penyampaian dalam proposal penawaran proyek yang berbeda dengan ketiga metode lainnya. Selanjutnya selisih antara metode *PDM* yang dibandingkan dengan metode *CPM* dan *PERT*. Jika dibandingkan dengan metode *CPM*, selisihnya mencapai 7,54 lebih kecil dari nilai kritis. Artinya tidak ada perbedaan antara metode *PDM* dengan *CPM* terkait efektivitas penyampaian dalam proposal penawaran proyek, dengan demikian metode *PDM* dan *CPM* dapat dikelompokkan dalam kelompok yang sama efektivitas penyampaian dalam proposal penawaran proyeknya. Sebaliknya jika dibandingkan dengan metode *PERT*, nilai selisih yang diperoleh mencapai 53,47 lebih besar dari nilai kritis. Artinya efektivitas penyampaian dalam proposal penawaran proyek antara metode *PDM* dengan metode *PERT* memberikan hasil yang berbeda. Terakhir, selisih *mean rank* antara metode *CPM* dan *PERT* memberikan hasil sebesar 45,93 nyata lebih besar dari nilai kritis, artinya antara metode *CPM* dan *PERT* menunjukkan

efektivitas penyampaian dalam proposal penawaran proyek yang berbeda.

Berikutnya metode *PDM* dan *CPM* dianggap lebih baik dari metode *PERT* dalam aspek tersebut. Jika memperhatikan pencapaian efektivitas penyampaian dalam proposal penawaran berdasarkan nilai rata-ratanya, metode *S-Curve* memberikan rata-rata yang lebih tinggi dari ketiga metode lainnya. Metode *CPM*, *PDM*, dan *PERT* dengan sama menunjukkan nilai yang rendah. Rata-rata efektivitas penjadwalan metode *S-Curve* mencapai 4,32, metode *CPM* mencapai 2,35 sementara itu metode *PDM* mencapai 2,89 dan yang terendah adalah metode *PERT* sebesar 1,50.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan dari efektivitas antara penggunaan metode *network planning* dan *S-Curve* adalah:

- 1) Karakteristik responden dalam penelitian ini memiliki latar belakang pendidikan yang paling dominan yaitu S1 sebesar 90,91%, jabatan responden yang paling dominan yaitu sebagai *site manager* dan *project manager* dengan persentase sebesar 27,27% dan pengalaman responden yang paling dominan yaitu pengalaman bekerja selama 6 tahun – 10 tahun dengan persentase sebesar 27,88%. Hasil analisis deskriptif sebaran jawaban responden mengenai metode *CPM* dominan memilih pilihan jawaban tidak setuju yaitu antara 45,5% - 53,0%, metode *PDM* dominan memilih pilihan jawaban tidak setuju yaitu antara 19,7% - 51,5%, metode *PERT* lebih dominan memilih pilihan jawaban sangat tidak setuju yaitu antara 59,1% - 60,6% dan sebaran jawaban penggunaan metode *S-Curve* oleh para responden dalam mengendalikan proyek yang ditanganinya jauh lebih baik, hasil analisis deskriptif sebaran jawaban metode *S-Curve* dominan memilih pilihan jawaban setuju yaitu antara 40,9% - 54,5%. Penggunaan *S-Curve* oleh pelaku dunia konstruksi di wilayah Bogor dalam mengendalikan proyek yang ditanganinya relatif tinggi, berbeda dengan penggunaan *network planning* yang masih relatif rendah.
- 2) Perbandingan nilai selisih *mean rank* enam atribut yang diukur dalam penelitian antara metode penjadwalan *network planning* dan *S-Curve* yang dibandingkan dengan nilai kritis sebesar 38,08 menunjukkan bahwa metode penjadwalan *S-Curve* menunjukkan efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode *network planning*. Metode *PDM* dan *CPM* menunjukkan efektivitas penjadwalan tertinggi berikutnya dan metode *PERT* menunjukkan efektivitas penjadwalan

terendah. Efektivitas penggunaan metode *network planning* oleh pelaku dunia konstruksi (responden) dalam penelitian ini memberikan hasil yang relatif rendah dibandingkan dengan metode *S-Curve*.

DAFTAR PUSTAKA

Azwar, Saifuddin. 2008. *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

Danfar. 2009. *Definisi/Pengertian Efektifitas*. _____.
<http://dansite.wordpress.com/2009/03/28/pengertianefektifitas/>. (21 Nopember 2010).

Dewi, Resty Nur Utami. 2008. *Analisis Penggunaan Network Planning Dalam Perencanaan Waktu Penyelesaian Proyek Dan Total Biaya Tenaga Kerja Pada PT Prima Cipta Lestarindo*. Bandung: Fakultas Bisnis dan Manajemen Universitas Widyatama.

Ervianto, Wulfram I. 2002. *Manajemen Proyek Konstruksi (Edisi Revisi)*. Yogyakarta: Andi.

Haryadi, Eri Susanto. 2009. *Handout Mata Kuliah Perencanaan Waktu dan Biaya Proyek*. Bogor: Fakultas Teknik Universitas Ibn Khaldun Bogor.

Husen, Abrar. 2008. *Manajemen Proyek (Perencanaan, Penjadwalan dan Pengendalian Proyek)*. Yogyakarta: Andi.

Latief, Yusuf. 2002. *Handout Konsep Penjadwalan dan Diagram Batang (Gantt Charts/Bar Charts)*. Depok: Universitas Indonesia.

Latief, Yusuf. 2007. *Handout Lingkup Pengetahuan Kopetensi Seorang Manajer Proyek Konstruksi*. Depok: Universitas Indonesia.

Nazir, Moh. 1988. *Metode Penelitian*. ____: ____.

Nugroho, Aryo Andri. 2007. *Optimalisasi Penjadwalan Proyek Pada Pembangunan Gedung Khusus (Laboratorium) Stasiun Karantina Ikan Kelas 1 Tanjung Mas Semarang*. Semarang: Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang.

Project Management Institute. 2008. *A Guide To The Project Management Body Of Knowledge (PMBOK® Guide) - Fourth Edition*. Pennsylvania: Project Management Institute Inc.

Sigel, Sidney. 2005. *Statistik Non Parametrik Untuk Ilmu-ilmu Sosial*. Jakarta: Gramedia.
Soeharto, Iman. 1999. *Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional (Jilid 1*

Konsep, Studi Kelayakan, dan Jaringan Kerja.
Jakarta: Erlangga.

Sugiyono. 2010. *Statistika Untuk Penelitian*.
Bandung: Alfabeta.

Starawaji.2009. *Pengertian Efektifitas*. _____.
<http://starawaji.wordpress.com/2009/05/01/pengertian-efektifitas/>. (21 Maret 2011).