

# KAJIAN PERENCANAAN APLIKASI ANALISIS VARIANS DAN KONSEP NILAI HASIL MENGUNAKAN MICROSOFT ACCESS DALAM PENGENDALIAN PROYEK KONSTRUKSI

Firdasari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sains Cut Nyak Dhien-  
Langsa. Jl. A. Yani No.218 Langsa Email: firdaatiby@gmail.com

**Abstract:** *Techniques and methods of cost control and project schedule that quickly reveals the deviation is by using analysis of variance and earned value concept. Using the applications such as Microsoft Access program to support the control techniques is required. But how to apply Microsoft Access in the control of construction projects with the calculation method of analysis of variance and earned value concept, so as to provide information on the implementation of the project quickly and accurately. The purpose of this study was to plan a construction project control method by using analysis of variance and earned value concept through the application of Microsoft Access. Data required in this plan is secondary data in the Budget Plan, time schedule, and report project progress every week. The data obtained will then be categorized based on indicators BCWP (Budgeted Cost of Work Performed) and BCWS (Budgeted Cost of Work Schedule) for each work item, whereas for indicators ACWP (Actual Cost of Work Performed) is assumed to be based on the percentage of profit to be used. The data are entered into a Microsoft Access program that can be known variance and variance cost and schedule performance index cost and schedule performance index, the remaining cost estimates and total cost estimates. The result achieved is a software application that presents information about the project progress report every week. There are 6 weeks the value of cost variance (CV) is positive and schedule variance (SV) is zero, 13 weeks for the value of schedule variance (SV) is positive and cost variance (CV) is positive, 3 weeks to schedule variance (SV) is negative cost variance (CV) is positive and 14 weeks for schedule variance (SV) is negative and cost variance (CV) is negative.*

**Keywords:** *Control of Construction projects, analysis of variance, earned value concept, Microsoft Access.*

**Abstrak:** Teknik dan metode pengendalian biaya serta jadwal proyek yang cepat mengungkapkan terjadinya penyimpangan adalah dengan menggunakan metode analisis varians dan konsep nilai hasil. Penggunaan program aplikasi seperti Microsoft Access yang dapat mempermudah dan mendukung dalam teknik pengendalian sangatlah diperlukan. Namun bagaimana mengaplikasikan Microsoft Access dalam pengendalian proyek konstruksi dengan perhitungan metode analisis varians dan konsep nilai hasil, sehingga dapat memberikan informasi mengenai pelaksanaan proyek secara cepat dan akurat. Tujuan penelitian ini adalah merencanakan suatu metode pengendalian proyek konstruksi dengan menggunakan metode analisis varians dan konsep nilai hasil melalui aplikasi Microsoft Access. Data yang diperlukan dalam perencanaan ini yaitu data sekunder yaitu berupa Rencana Anggaran Biaya (RAB), waktu penyelesaian pekerjaan, dan laporan kemajuan proyek tiap minggu. Data yang diperoleh kemudian akan dikelompokkan berdasarkan indikator BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*) dan BCWS (*Budgeted Cost of Work Schedule*) untuk setiap item pekerjaan, sedangkan untuk indikator ACWP (*Actual Cost of Work Performed*) diasumsikan berdasarkan persentase keuntungan yang akan digunakan. Data tersebut dimasukkan ke dalam program Microsoft Access sehingga dapat diketahui varians biaya dan varians jadwal serta indeks kinerja biaya dan indeks kinerja jadwal, prakiraan biaya yang tersisa serta total prakiraan biaya. Hasil yang dicapai adalah suatu program aplikasi yang menyajikan informasi mengenai laporan kemajuan proyek tiap minggu. Terdapat 6 minggu yang

nilai varians biaya (CV) positif dan varians jadwal (SV) nol, 13 minggu untuk nilai varians jadwal (SV) positif dan varians biaya (CV) positif, 3 minggu untuk varians jadwal (SV) negatif dan varians biaya (CV) positif dan 14 minggu untuk varians jadwal (SV) negatif dan varians biaya (CV) negatif.

**Kata Kunci : Pengendalian proyek Konstruksi, analisis varians, konsep nilai hasil, microsoft access**

Pelaksanaan atau pekerjaan sebuah proyek konstruksi dimulai dengan penyusunan perencanaan, penyusunan jadwal (penjadwalan) dan untuk memperoleh hasil yang sesuai dengan perencanaan diperlukan pengendalian. Perkembangan proyek konstruksi menyebabkan pihak pengguna jasa maupun penyedia jasa harus memiliki sistem pengendalian yang efektif untuk mengendalikan proyek konstruksi. Teknik dan metode pengendalian biaya serta jadwal proyek yang cepat mengungkapkan terjadinya penyimpangan adalah dengan menggunakan metode analisis varians dan konsep nilai hasil (earned value concept).

Penggunaan program aplikasi yang dapat mempermudah dan mendukung dalam teknik-teknik pengendalian sangatlah diperlukan, seperti penggunaan Microsoft Access juga dapat dikembangkan untuk pengendalian proyek dan dapat memberikan informasi mengenai pelaksanaan proyek.

Permasalahan yang timbul dalam perencanaan ini adalah bagaimana mengaplikasikan perhitungan dengan pendekatan metode analisis varians dan konsep nilai hasil dalam suatu software komputer, yaitu Microsoft Access sehingga dapat memberikan informasi yang lebih terperinci dan mampu memberikan keterangan secara tepat, cepat dan

akurat, memberikan informasi mengenai pelaksanaan proyek.

Tujuan penelitian ini adalah merencanakan suatu metode pengendalian proyek konstruksi dengan menggunakan metode analisis varians dan konsep nilai hasil melalui aplikasi Microsoft Access. Data yang diperlukan dalam perencanaan ini yaitu data sekunder yang diperoleh dari proyek pembangunan Gedung SMPN 16 Peuniti Banda Aceh, yaitu berupa Rencana Anggaran Biaya (RAB), time schedule 37 minggu atau 83,10% penyelesaian pekerjaan, dan laporan kemajuan proyek tiap minggu dari 37 minggu. Data tersebut hanya sebagai sampel untuk perencanaan ini, dan hasil dari perencanaan ini tidak ada kaitannya dengan pelaksanaan proyek pembangunan gedung tersebut. Data yang diperoleh kemudian akan dikelompokkan berdasarkan indikator BCWP (Budgeted Cost of Work Performed) dan BCWS (Budgeted Cost of Work Schedule) untuk setiap item pekerjaan, sedangkan untuk indikator ACWP (*Actual Cost of Work Performed*) diasumsikan/direncanakan berdasarkan persentase keuntungan yang akan digunakan. Kemudian data tersebut di-inputkan ke dalam software komputer yaitu program Microsoft Access sehingga dari data yang didapatkan dapat dicari varians biaya dan varians jadwal

serta indeks kinerja biaya dan indeks kinerja jadwal, prakiraan biaya yang tersisa serta total prakiraan biaya.

Hasil yang dicapai adalah suatu program aplikasi yang menyajikan informasi mengenai laporan kemajuan proyek tiap minggu serta laporan pengendalian biaya dan jadwal proyek dalam bentuk tabel. Dari informasi yang didapat, ada 6 minggu yang mana nilai varians biaya (CV) positif dan varians jadwal (SV) nol, 13 minggu untuk nilai varians jadwal (SV) positif dan varians biaya (CV) positif, 3 minggu untuk varians jadwal (SV) negatif dan varians biaya (CV) positif dan 14 minggu untuk varians jadwal (SV) negatif dan varians biaya (CV) negatif.

Manfaat yang diperoleh dari perencanaan ini adalah membantu meningkatkan sistem pengendalian yang dapat mudah diaplikasikan dalam program software komputer yaitu Microsoft Access. Penggunaan program aplikasi ini sendiri nantinya diharapkan sebagai alat pengendalian proyek bagi penyedia jasa dalam melaksanakan proyek sehingga dapat sesuai dengan tujuan sasaran perencanaannya.

## **KAJIAN PUSTAKA**

Menurut Suprpto dan Margianto dalam seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMIT 2006) dikemukakan mengenai keunggulan dari Microsoft Access dalam pengendalian proyek. Berdasarkan konsep itulah maka dalam perencanaan ini akan menggunakan aplikasi dari Microsoft Access dengan menambahkan perhitungan prakiraan untuk biaya yang tersisa serta total

prakiraan biaya proyek.

## **Perencanaan**

Perencanaan adalah suatu proses yang mencoba meletakkan dasar tujuan dan sasaran termasuk menyiapkan segala sumber daya untuk mencapainya. Perencanaan memberikan pegangan bagi pelaksanaan mengenai alokasi sumber daya untuk melaksanakan kegiatan. (Daryatno: 2001) Secara garis besar, perencanaan berfungsi untuk meletakkan dasar sasaran proyek, yaitu penjadwalan, anggaran dan mutu. Dalam menyusun suatu perencanaan yang lengkap minimal meliputi:

- a. Menentukan tujuan.
- b. Menentukan sasaran.
- c. Mengkaji posisi awal terhadap tujuan.
- d. Memilih alternatif.
- e. Menyusun rangkaian langkah untuk mencapai tujuan

## **Penjadwalan**

Penjadwalan dalam pengertian proyek konstruksi merupakan perangkat untuk menentukan aktivitas yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek dalam urutan serta kerangka waktu tertentu, dalam mana setiap aktivitas harus dilaksanakan agar proyek selesai tepat waktu dengan biaya yang ekonomis (Callahan, 1992). Penjadwalan meliputi tenaga kerja, material, peralatan, keuangan, dan waktu. Dengan penjadwalan yang tepat maka beberapa macam kerugian dapat dihindarkan seperti keterlambatan, pembengkakan biaya, dan perselisihan. Beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penjadwalan antara lain :

a. Bagi pemilik :

1. Mengetahui waktu mulai dan selesainya proyek;
2. Merencanakan aliran kas; dan
3. Mengevaluasi efek perubahan terhadap waktu penyelesaian dan biaya proyek

b. Bagi kontraktor:

1. Memprediksi kapan suatu kegiatan yang spesifik dimulai dan diakhiri;
2. Merencanakan kebutuhan material, peralalan, dan tenaga kerja;
3. Mengatur waktu keterlibatan sub-kontraktor;
4. Menghindari konflik antara sub-kontraktor dan pekerja;
5. Merencanakan aliran kas; dan
6. Mengevaluasi efek perubahan terhadap waktu penyelesaian dan biaya proyek

### Pengendalian

Menurut Syah (2004 : 168) yang dimaksud dengan pengendalian biaya pelaksanaan proyek semua upaya/usaha yang dilakukan oleh seluruh staf proyek dan perusahaan, agar biaya pelaksanaan proyek menjadi wajar, murah dan efisien, sesuai dengan rencana dan/atau hasil evaluasi yang telah dilakukan. Pengendalian biaya pelaksanaan proyek terkait erat dan sangat dipengaruhi oleh:

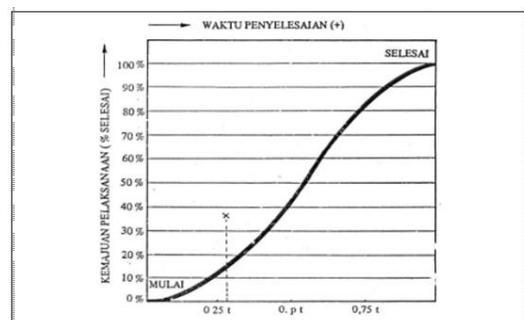
Pengendalian waktu pelaksanaan proyek (efek dari penambahan biaya tidak langsung); Pengendalian mutu dan hasil pelaksanaan proyek (efek dari pekerjaan ulang, finishing, pembongkaran, dan lain-lain yang

harus menambah biaya lagi, yaitu biaya langsung maupun tidak langsung); dan pengendalian sistem manajemen operasional proyek yang bersangkutan, yang kurang baik atau tidak konsisten dalam pelaksanaan/penerapannya (efek penambahan biaya inefektivitas dari cara dan sistem kerja dan inefisiensi realisasi biaya pekerjaan dari yang seharusnya).

### Grafik "S"

Berdasarkan kutipan Syah (2004 : 90) grafik "S" dikembangkan oleh Jendral Waren Hannum, perwira Zeni dari Amerika Serikat, atas pengamatan proyeknya mulai dari permulaan sampai dengan selesainya proyek yang bersangkutan. Kurva Hannum digunakan sebagai pengarah penilaian atas progres pekerjaan sangat membantu seorang perencanaan proyek. Suatu proyek umumnya dimulai dengan rencana program yang cukup kecil, lalu meningkat pada beberapa waktu kemudian.

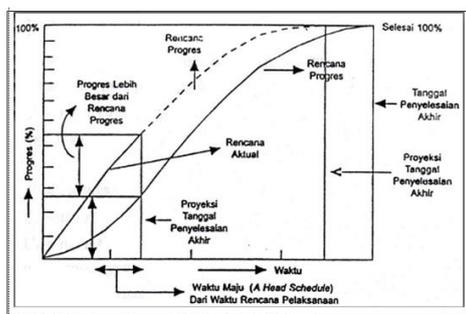
Hannum Curve berguna untuk memberikan indikasi dan koreksi pertama pada jadwal yang kita buat. Kurva Hannum diperlihatkan oleh Gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. Kurva Hannum  
Sumber : Soekoto (1993:43)

Pada saat telah terlampaui 0.2 t (di mana t adalah waktu penyelesaian di dalam keseluruhannya), maka baru dicapai rata-rata 5% dari sasaran akhir. Setelah itu baru nampak adanya peningkatan momentum pelaksanaan dan pada 0,25 t dapat dicapai kemajuan sebesar 10%; momentum meningkat terus sehingga pada 0,5 t dicapai 45% dan pada 0,75 t hasil pekerjaan sampai pada  $\pm$  82%. Pada umumnya, setelah 0,8 t momentum ini turun lagi, antara lain disebabkan oleh karena sebagian terbesar dari kegiatan telah dapat diselesaikan, dan pada t pekerjaan selesai 100%.

Berbagai variasi penerapan Kurva 'S' diperlihatkan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Sarana laporan, monitoring dan evaluasi

Sumber : Syah (2004:91)

### Biaya

Soeharto (2001 : 157) menyatakan bahwa biaya langsung (direct cost) adalah biaya untuk segala sesuatu yang akan menjadi komponen permanen hasil akhir proyek. Biaya tidak langsung (indirect cost) adalah pengeluaran untuk manajemen, supervisor, dan pembayaran material serta jasa untuk pengadaan bagian proyek yang tidak akan menjadi instalasi atau produk permanen, tetapi diperlukan dalam proses pembangunan proyek.

### Konsep Nilai Hasil (*Earned Value Concept*)

Mingus (2002 : 283) mendefinisikan bahwa earned value (nilai yang diperoleh) adalah alat analisis biaya dan jadwal yang didesain untuk membantu mengevaluasi apakah proyek masih dalam jadwal dan anggaran atau tidak.

Adapun rumus yang dapat digunakan untuk menghitung nilai hasil adalah dengan persamaan (1) :

$$\text{Nilai Hasil} = (\% \text{ Penyelesaian}) \times (\text{Anggaran}) \quad (1)$$

*Earned Value System* (Daryatno, dkk : 167) adalah cara pengukuran progres berdasarkan anggaran, sumber daya yang disediakan untuk suatu item pekerjaan yang diselesaikan (BCWP) dibanding yang dijadwalkan (BCWS), serta biaya aktual yang telah dikeluarkan untuk menyelesaikannya (ACWP).

### Analisis Varians

Soeharto (2001 : 228) mengemukakan bahwa informasi mengenai status akhir kemajuan proyek dengan menghitung jumlah unit yang diselesaikan kemudian membandingkan dengan perencanaan, atau melihat catatan penggunaan sumber daya, misalnya jam-orang dan membandingkannya dengan anggaran. Teknik demikian dikenal dengan analisis varians yang akan memperlihatkan perbedaan antara hal-hal berikut: biaya pelaksanaan dengan anggaran; waktu pelaksanaan dengan jadwal; tanggal mulai pelaksanaan dengan rencana; tanggal

akhir pekerjaan dengan rencana; angka kenyataan pemakainan tenaga kerja dengan anggaran; dan jumlah penyelesaian pekerjaan dengan rencana.

Soeharto (2001 : 234) mengatakan konsep dasar nilai hasil dapat digunakan untuk menganalisa kinerja dan memprakirakan pencapaian sasaran. Untuk itu digunakan 3 indikator, yaitu ACWP (*Actual Cost of Work Performed*) adalah jumlah biaya aktual dari pekerjaan yang telah dilaksanakan, BCWP (*Budgeted Cost of Work Performed*) adalah nilai hasil dari sudut pandang nilai pekerjaan yang telah diselesaikan terhadap anggaran yang disediakan untuk melaksanakan pekerjaan tersebut, dan BCWS (*Budgeted Cost of Work Scheduled*) adalah anggaran untuk suatu paket pekerjaan, tetapi disusun dan dikaitkan dengan jadwal pelaksanaan. Rumus varians biaya dan varians jadwal disajikan dengan persamaan (2) dan (3) sebagai berikut:

$$\text{Varians jadwal, (SV)} = \text{BCWP} - \text{BCWS} \quad (2)$$

$$\text{Varians biaya, (CV)} = \text{BCWP} - \text{ACWP} \quad (3)$$

Soeharto (2001 : 237) menyatakan pengelola proyek sering kali ingin mengetahui efisiensi penggunaan sumber daya. Ini dinyatakan sebagai indeks produktivitas atau indeks kinerja. Adapun indeks produktifitas atau indeks kinerja dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (4) dan (5).

$$\text{Indeks Kinerja Biaya, (CPI)} = \frac{\text{BCWP}}{\text{ACWP}} \quad (4)$$

$$\text{Indeks Kinerja Jadwal, (SPI)} = \frac{\text{BCWP}}{\text{BCWS}} \quad (5)$$

**Tabel 1. Analisis Varians Terpadu**

Varians Jadwal SV = BCWP - BCWS	Varians Biaya CV = BCWP - ACWP	Keterangan
Positif	Positif	Pekerjaan terlaksana lebih cepat dari pada jadwal dengan biaya lebih kecil dari pada anggaran.
Nol	Positif	Pekerjaan terlaksana tepat sesuai jadwal dengan biaya lebih rendah dari pada anggaran.
Positif	Nol	Pekerjaan terlaksana sesuai anggaran dengan selesai lebih cepat dari pada jadwal.
Nol	Nol	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dan anggaran.
Negatif	Negatif	Pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya lebih tinggi dari pada anggaran.
Nol	Negatif	Pekerjaan terlaksana sesuai jadwal dengan menelan biaya di atas anggaran.
Negatif	Nol	Pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya sesuai anggaran.
Positif	Negatif	Pekerjaan selesai lebih cepat dari pada rencana dengan menelan biaya di atas anggaran.

Sumber : Soeharto (2001 : 237)

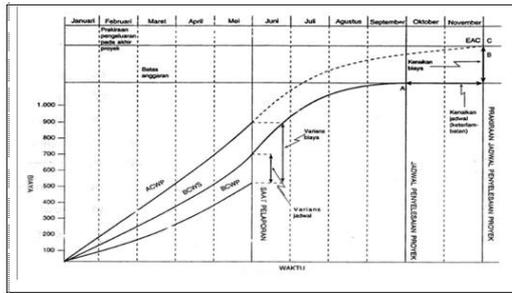
Soeharto (2001 : 244) menyatakan bila kinerja biaya pada pekerjaan yang tersisa, dianggap tetap seperti pada saat pelaporan, maka prakiraan biaya untuk pekerjaan yang tersisa (ETC) adalah sama besar dengan anggaran pekerjaan tersisa dibagi indeks kinerja biaya atau

$$\text{Estimate to Complete, (ETC)} = (\text{Angg} - \text{BCWP}) / \text{CPI} \quad (6)$$

Jadi, prakiraan total biaya proyek (EAC) adalah sama dengan jumlah pengeluaran sampai pada saat pelaporan ditambah prakiraan biaya untuk pekerjaan tersisa.

$$\text{Estimate at Completion, (EAC)} = \text{ACWP} + \text{ETC} \quad (7)$$

Hubungan antara BCWP, ACWP, BCWS dan EAC diperlihatkan dalam Gambar 3 di bawah ini:



**Gambar 3. Prakiraan (forecast) jadwal dan biaya (EAC) pada akhir proyek**  
 Sumber : Soeharto (2001:243)

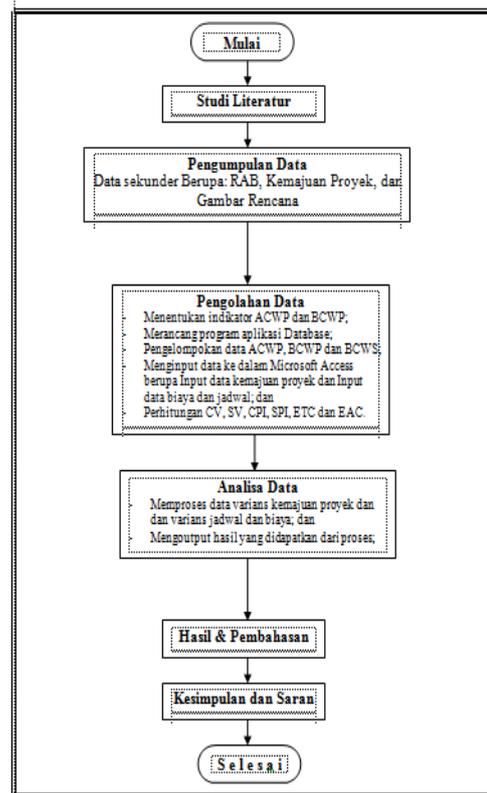
Angka indeks kinerja kurang dari satu berarti pengeluaran lebih besar dari anggaran atau waktu pelaksanaan lebih lama dari jadwal yang direncanakan; bila angka indeks kinerja lebih dari satu, maka kinerja penyelenggaraan proyek lebih baik dari perencanaan, dalam arti pengeluaran lebih kecil dari anggaran atau jadwal lebih cepat dari rencana; dan semakin besar perbedaan dari angka 1 maka semakin besar penyimpangannya dari perencanaan dasar atau anggaran.

**Microsoft Access**

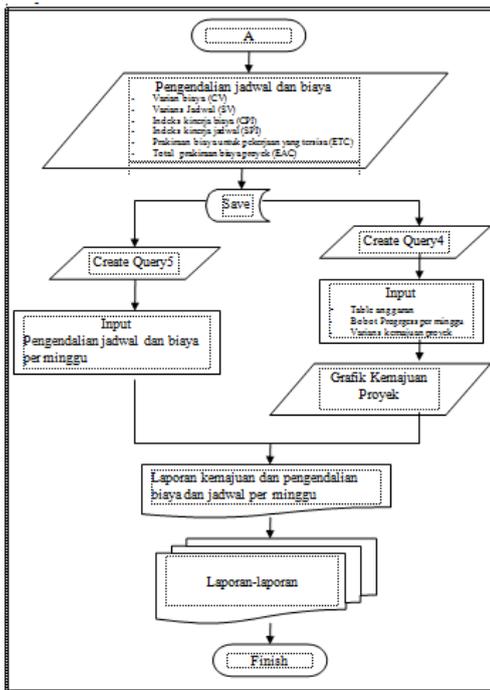
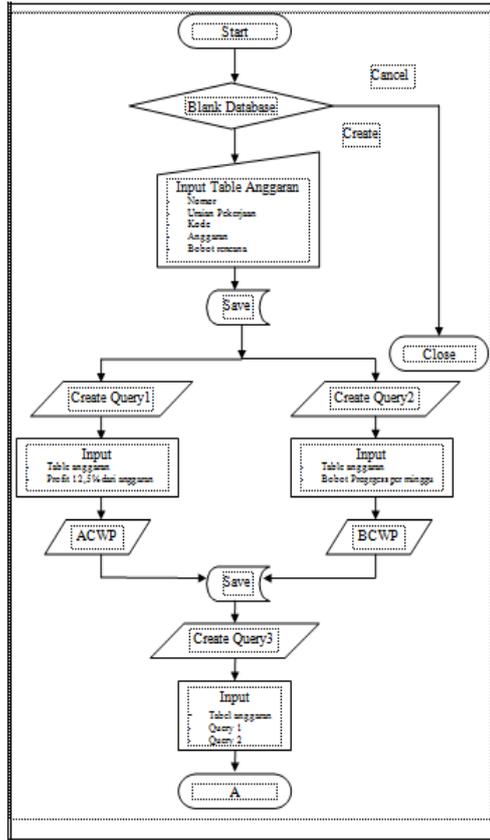
Suprpto dan Margianto (2006) menyatakan bahwa Microsoft Access adalah software yang merupakan bagian dari Microsoft Office yang digunakan untuk merancang, membuat, dan mengelola database. Microsoft Access mampu memberikan hasil yang akurat dari perhitungan-perhitungan matematis dari data perbandingan persentase kemajuan proyek yang dicapai (rencana vs realisasi), pembiayaan proyek (anggaran, pengeluaran vs nilai hasil) dengan memberikan gambaran kondisi dari hasil perhitungan tersebut.

**METODE PENELITIAN**

Metode penelitian dapat dilihat dalam gambar 4 dan 5 sebagai berikut:



**Gambar 4. Bagan Alir Penelitian**



Gambar 5. Bagan Alir Program Ms. Access

Tabel 2. Perhitungan Indikator BCWS

Minggu ke-	Bobot Rencana	Anggaran (BCWS)	Anggaran Kumulatif
	%	(Rp)	(Rp)
1	0.00	0.00	0.00
2	0.78	33,547,131.84	33,547,131.84
3	1.26	54,384,396.72	87,931,528.56
4	0.43	18,589,261.20	106,520,789.76
5	0.18	7,868,012.88	114,388,802.64
6	0.07	2,982,927.96	117,371,730.60
7	5.78	249,744,562.68	367,116,293.28
8	0.10	4,452,776.52	371,569,069.80
9	0.29	12,709,866.96	384,278,936.76
10	0.00	0.00	384,278,936.76
11	0.27	11,672,326.80	395,951,263.56
12	0.23	9,813,400.68	405,764,664.24
13	1.74	75,135,199.92	480,899,864.16
14	2.27	98,306,930.16	579,206,794.32

Minggu ke-	Bobot Rencana	Anggaran (BCWS)	Anggaran Kumulatif
	%	(Rp)	(Rp)
15	3.35	144,996,237.36	724,203,031.68
16	3.14	135,571,914.24	859,774,945.92
17	3.68	159,175,952.88	1,018,950,898.80
18	2.63	113,783,570.88	1,132,734,469.68
19	0.81	35,189,903.76	1,167,924,373.44
20	0.89	38,345,755.08	1,206,270,128.52
21	1.84	79,415,053.08	1,285,685,181.60
22	5.06	218,575,127.04	1,504,260,308.64
23	4.22	182,563,837.32	1,686,824,145.96
24	4.64	200,677,559.28	1,887,501,705.24
25	4.35	188,227,077.36	2,075,728,782.60
26	4.62	199,812,942.48	2,275,541,725.08
27	3.91	169,205,507.76	2,444,747,232.84
28	4.62	199,596,788.28	2,644,344,021.12
29	3.84	166,179,348.96	2,810,523,370.08
30	1.95	84,300,138.00	2,894,823,508.08
31	2.27	98,090,775.96	2,992,914,284.04
32	5.16	223,027,903.56	3,215,942,187.60
33	4.57	197,651,400.48	3,413,593,588.08
34	4.00	173,009,821.68	3,586,603,409.76
35	4.48	193,544,470.68	3,780,147,880.44
36	3.77	162,937,035.96	3,943,084,916.40
37	2.88	124,677,742.56	4,067,762,658.96

**Perhitungan nilai hasil (BCWP)**

Indikator BCWP didapat berdasarkan laporan kemajuan proyek mingguan. Untuk menentukan nilai hasil, maka nilai kontrak sebesar Rp 4.323.084.000,00 akan dikalikan dengan bobot realisasi per minggunya. Perhitungan indikator BCWP diperlihatkan oleh tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Perhitungan Indikator BCWP

Minggu ke	Bobot Realisasi %	Nilai Hasil (BCWP) (Rp)	Nilai Hasil Kumulatif (Rp)
1	0	0	0
2	0.78	33,547,131.84	33,547,131.84
3	1.26	54,384,396.72	87,931,528.56
4	0.43	18,589,261.20	72,973,657.92
5	0.16	6,744,011.04	25,333,272.24
6	0.1	4,106,929.80	10,850,940.84
7	5.78	249,744,562.68	253,851,492.48
8	0.1	4,409,545.68	254,154,108.36
9	0.3	12,753,097.80	17,162,643.48
10	0	0	12,753,097.80
11	0.21	9,121,707.24	9,121,707.24
12	0.23	9,813,400.68	18,935,107.92
13	2.03	87,628,912.68	97,442,313.36
14	2.3	99,301,239.48	186,930,152.16
15	3.66	158,008,720.20	257,309,959.68
16	2.74	118,538,963.28	276,547,683.48
17	3.64	157,317,026.76	275,855,990.04
18	2.38	102,889,399.20	260,206,425.96
19	1.37	59,269,481.64	162,158,880.84
20	1.27	54,903,166.80	114,172,648.44
21	3.89	168,167,967.60	223,071,134.40
22	2.23	96,318,311.52	264,486,279.12
23	1.04	45,132,996.96	141,451,308.48
24	1.36	58,621,019.04	103,754,016.00
25	3.21	138,943,919.76	197,564,938.80
26	5.96	257,482,883.04	356,426,802.80
27	3.01	130,168,059.24	387,650,942.28
28	3.29	142,143,001.52	272,311,061.16
29	5.85	252,900,414.00	395,043,415.92
30	4.82	208,156,494.60	461,056,908.60
31	3.94	170,199,817.08	378,356,311.68
32	1.96	84,559,523.04	254,759,340.12
33	5.95	257,007,343.80	341,566,866.84
34	3.6	155,674,254.84	412,861,598.64
35	1.85	80,020,284.84	238,694,539.68
36	1.3	56,983,937.80	136,004,222.64
37	1.16	50,147,774.40	106,131,712.20

Tabel 4. Perhitungan Indikator ACWP

Minggu ke	Anggaran (BCWS) (Rp)	Suku Bunga Bank %	Pengeluaran (ACWP) (Rp)	Pengeluaran Kumulatif (Rp)
1	0.00	9.24%	0.00	0.00
2	33,547,131.84	9.27%	30,437,312.72	30,437,312.72
3	54,384,396.72	9.27%	49,342,963.14	79,780,275.86
4	18,589,261.20	9.26%	16,864,177.76	96,644,453.62
5	7,868,012.88	9.36%	7,131,566.87	103,776,020.50
6	2,982,927.96	9.48%	2,700,146.39	106,476,166.89
7	249,744,562.68	9.57%	225,844,008.03	332,320,174.92
8	4,462,776.52	9.71%	4,020,411.92	336,340,586.84
9	12,709,866.96	10.39%	11,389,311.78	347,729,898.62
10	0.00	10.66%	0.00	347,729,898.62
11	11,672,326.80	10.75%	10,417,551.67	358,147,450.29
12	9,813,400.68	10.98%	8,735,889.29	366,883,339.58
13	75,135,199.92	11.14%	66,765,138.65	433,648,478.22
14	98,306,930.16	11.22%	87,276,892.60	520,925,370.82
15	144,996,237.36	11.24%	128,698,660.28	649,624,031.10
16	135,571,914.24	11.24%	120,333,631.08	769,957,662.18
17	159,175,952.88	10.99%	141,682,516.66	911,640,177.84
18	113,783,670.88	11.00%	101,267,378.08	1,012,907,555.92
19	35,189,903.76	10.98%	31,326,052.33	1,044,233,608.25
20	38,345,755.08	10.98%	34,135,391.17	1,078,368,999.42
21	79,415,053.08	10.85%	70,798,519.82	1,149,167,519.24
22	218,575,127.04	10.83%	194,903,440.78	1,344,070,960.02
23	182,563,837.32	10.33%	163,704,992.92	1,507,775,952.96
24	200,677,659.28	10.03%	180,549,600.08	1,688,325,553.03
25	188,227,077.36	10.23%	168,971,447.35	1,857,297,000.38
26	199,812,942.48	9.96%	179,911,573.41	2,037,208,573.79
27	169,205,607.76	9.77%	152,674,129.65	2,189,882,703.44
28	199,596,788.28	8.91%	181,812,714.44	2,371,695,417.88
29	166,179,348.96	8.77%	151,605,420.06	2,523,300,837.94
30	84,300,138.00	8.71%	76,957,695.98	2,600,258,433.92
31	98,090,775.96	8.74%	89,517,642.14	2,689,776,076.06
32	223,027,903.56	8.31%	204,494,284.77	2,894,270,360.84
33	197,651,400.48	8.21%	181,424,220.60	3,075,694,581.34
34	173,009,821.68	8.11%	158,978,725.14	3,234,673,306.48
35	193,544,470.68	7.87%	178,312,520.84	3,412,985,827.32
36	162,937,038.96	7.72%	150,358,296.78	3,563,344,124.10
37	124,677,742.56	7.64%	115,152,363.03	3,678,496,487.13

Perhitungan indikator ACWP (pengeluaran)

Indikator ACWP merupakan data yang didapat dari biaya aktual proyek di lapangan. Namun dalam perencanaan ini, data biaya proyek tersebut tidak didapatkan, maka untuk menentukan besarnya harga indikator ACWP digunakan asumsi, yaitu dengan mengasumsikan keuntungan proyek yang dikaitkan atas suku bunga bank tiap periode terhadap anggaran. Perhitungan indikator ACWP diperlihatkan oleh tabel 3.3 di bawah ini.

Dari hasil perhitungan masing-masing indikator di atas, maka data kumulatif dari masing-masing indikator tersebut akan dijadikan database dan akan di inputkan ke dalam Microsoft Access. Pengelompokan data tersebut bertujuan untuk memproses data sehingga akan dihasilkan output sesuai dengan yang diinginkan. Pengelompokan data ketiga indikator dapat dilihat dalam table 3.4 di bawah ini.

Tabel 5. Pengelompokan Indikator ACWP, BCWP dan BCWS dalam Query Microsoft Access

No	Minggu Ke	Anggaran (BCWS)	Pengeluaran (ACWP)	Nilai Hasil (BCWP)
4	4	106520790	93205991	106520790
5	5	114388803	100959202	113284881
6	6	117371731	102700264	117371731
7	7	367116293	32126767	367116293
8	8	371589070	325122336	371589070
9	9	384278937	336244070	384278937
10	10	384278937	336244070	384278937
11	11	395951264	348472556	393406644
12	12	405764664	355944891	403214045
13	13	480899864	420787381	490842957
14	14	579206794	508605945	590144197
15	15	724203032	633677653	748152917
16	16	859774946	752303078	866691880
17	17	1018950899	891582036	1024008907
18	18	1132724470	991142661	1126983096
19	19	1167924373	102153827	1186167788
20	20	1206270129	1055486362	1241070955
21	21	1285885182	1124974534	1409238922
22	22	1564260369	1316227770	1565572344
23	23	1686824146	1475971128	1550960231
24	24	1887501705	1651563992	1609311250
25	25	2075728783	1816262885	1740255170
26	26	2275541725	1991099009	2005738053
27	27	2444747233	2139153829	2135906112
28	28	2644344021	2313801018	2278049114
29	29	2810523370	2459207949	2530949528
30	30	2894823508	2532970570	2739106022
31	31	2992914284	2618799999	2903935839
32	32	3215421188	2813914914	2953953583
33	33	3413593588	2986894390	3250872706
34	34	3586603410	3138277984	3406546961

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh berupa program aplikasi untuk pengendalian proyek dengan menggunakan metode analisis varians dan konsep nilai hasil. Perancangan ini menggunakan program komputer dengan aplikasi sederhana dari Microsoft Access.

### Kemajuan Proyek

No	Minggu Ke	Rencana (%)	Realisasi (%)	Varians Kemajuan Proyek (%)	Keterangan
1	1	0.000	0.000	0.00	Pelaksanaan proyek Tepat Waktu
2	2	0.776	0.776	0.00	Pelaksanaan proyek Tepat Waktu
3	3	1.258	1.258	0.00	Pelaksanaan proyek Tepat Waktu
4	4	0.430	0.430	0.00	Pelaksanaan proyek Tepat Waktu
5	5	0.182	0.166	-0.03	Pelaksanaan proyek terlambat
6	6	0.069	0.095	0.03	Pelaksanaan Proyek Cepat
7	7	5.777	5.777	0.00	Pelaksanaan proyek Tepat Waktu
8	8	0.103	0.102	0.00	Pelaksanaan proyek terlambat
9	9	0.294	0.295	0.00	Pelaksanaan Proyek Cepat
10	10	0.000	0.000	0.00	Pelaksanaan proyek Tepat Waktu
11	11	0.270	0.211	-0.06	Pelaksanaan proyek terlambat
12	12	0.227	0.227	0.00	Pelaksanaan proyek Tepat Waktu
13	13	1.738	2.027	0.29	Pelaksanaan Proyek Cepat

Gambar 6. Kemajuan Proyek

Dari Gambar 6 terlihat bahwa pada saat minggu pertama hingga minggu keempat, pelaksanaan proyek masih sesuai dengan perencanaan. pada minggu kelima proyek mengalami keterlambatan dengan varians kemajuan proyeknya -0,03. dan pada minggu keenam proyek mengalami kecepatan dengan varians kemajuan proyeknya 0,03.

### Varians Biaya dan Jadwal Proyek

Pada pengendalian biaya dan jadwal proyek, database yang diinputkan adalah data anggaran(BCWS), pengeluaran (ACWP) dan nilai hasil (BCWP). Untuk data anggaran (BCWS) didapatkan berdasarkan perkalian antara bobot rencana per minggu dengan biaya yang direncanakan. Sedangkan untuk biaya pengeluaran (ACWP) didapatkan dari

mengasumsikan bahwa dari anggaran yang disediakan akan memperoleh keuntungan sebesar 12,5%, sehingga untuk biaya pengeluaran(ACWP) didapatkan dari selisih antara anggaran dengan profit. Sedangkan untuk nilai hasil (BCWP) didapatkan berdasarkan perkalian antara anggaran dengan bobot realisasi pekerjaan.

Dari ketiga database ini yang di-Inputkan, maka akan diperoleh varians biaya (CV) serta varians jadwal (SV). Dari kedua nilai varians inilah maka akan diketahui pelaksanaan proyek sesuai dengan perencanaannya ataukah tidak.

Dari perencanaan yang didapat, analisa terhadap hasil yang diperoleh pada varians biaya (CV) dan varians jadwal (SV) dapat diperlihatkan sebagai berikut:

1. Pada minggu pertama tidak ada anggaran atau pekerjaan belum dilaksanakan, sedangkan pada minggu kesepuluh, adanya libur idul fitri selama seminggu.
2. Untuk nilai varians jadwal (SV) nol dan varians biaya (CV) positif, berarti pekerjaan terlaksana tepat sesuai jadwal dengan biaya lebih rendah dari pada anggaran, terdapat pada minggu:

- Minggu ke-1 : tidak adanya pekerjaan
- Minggu ke-2 :varians jadwal (SV) sebesar Rp 0,00 dan varians biaya (CV) sebesar Rp 3.109.819,00.
- Minggu ke-3 :varians jadwal (SV) sebesar Rp 0,00 dan varians biaya (CV) sebesar Rp 5.041.433,00.
- Minggu ke-4 :varians jadwal (SV) sebesar Rp 0,00 dan varians biaya (CV) sebesar Rp 1.725.083,00.
- Minggu ke-7 :varians jadwal (SV) sebesar Rp 0,00 dan varians biaya (CV) sebesar Rp 23.900.554,00.

- Minggu ke-12 :varians jadwal (SV) sebesar Rp 0,00 dan varians biaya (CV) sebesar Rp 1.077.511,00.

3. Untuk nilai varians jadwal (SV) positif dan varians biaya (CV) positif, berarti pekerjaan terlaksana lebih cepat dari pada jadwal dengan biaya lebih kecil dari pada anggaran yang terdapat pada minggu:

- Minggu ke-6 :varians jadwal (SV) sebesar Rp 1.124.001,00 dan varians biaya (CV) sebesar Rp 1.406.783,00.

- Minggu ke-9 :varians jadwal (SV) sebesar Rp 43.230,00 dan varians biaya (CV) sebesar Rp 1.363.786,00.

- Minggu ke-13 :varians jadwal (SV) sebesar Rp 12.493.712,00 dan varians biaya (CV) sebesar Rp 20.863.774,00.

- Minggu ke-14 :varians jadwal (SV) sebesar Rp 994.309,00 dan varians biaya (CV) sebesar Rp 12.024.346,00.

- Minggu ke-15 :varians jadwal (SV) sebesar Rp 13.012.482,00 dan varians biaya (CV) sebesar Rp 29.310.059,00.

- Minggu ke-19 :varians jadwal (SV) sebesar Rp 24.079.577,00 dan varians biaya (CV) sebesar Rp 27.943.429,00.

- Minggu ke-20 :varians jadwal (SV) sebesar Rp 16.557.411,00 dan varians biaya (CV) sebesar Rp 20.767.775,00.

- Minggu ke-21 :varians jadwal (SV) sebesar Rp 88.752.914,00 dan varians biaya (CV) sebesar Rp 97.369.447,00.

- Minggu ke-26 :varians jadwal (SV) sebesar Rp 57.669.940,00 dan varians biaya (CV) sebesar Rp 77.571.309,00.

- Minggu ke-29 :varians jadwal (SV) sebesar Rp 86.721.065,00 dan varians biaya (CV) sebesar Rp 101.294.993,00.

- Minggu ke-30 :varians jadwal (SV) sebesar Rp 123.856.356,00 dan varians biaya (CV) sebesar Rp 131.198.898,00.

- Minggu ke-31 :varians jadwal (SV) sebesar Rp 72.109.041,00 dan varians biaya (CV) sebesar Rp 80.682.174,00.

- Minggu ke-33 :varians jadwal (SV) sebesar Rp 59.355.943,00 dan varians biaya (CV) sebesar Rp 75.583.123,00.

4. Untuk nilai varians jadwal (SV) negatif dan varians biaya (CV) positif, berarti pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya lebih rendah dari pada anggaran, terdapat pada minggu:

- Minggu ke-8 :varians jadwal (SV) sebesar (-) Rp 43.230,00 dan varians biaya (CV) sebesar Rp 389.133,00.

- Minggu ke-17 :varians jadwal (SV) sebesar (-) Rp 1.858.926,00 dan varians biaya (CV) sebesar Rp 15.634.511,00.

- Minggu ke-18 :varians jadwal (SV) sebesar (-) Rp 10.894.171,00 dan varians biaya (CV) sebesar Rp 1.622.021,00.

5. Untuk nilai varians jadwal (SV) negatif dan varians biaya (CV) negatif, berarti pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya lebih tinggi dari pada anggaran, terdapat pada minggu:

- Minggu ke-5 :varians jadwal (SV) sebesar (-) Rp 1.124.001,00 dan varians biaya (CV) sebesar (-) Rp 387.555,00.

- Minggu ke-11 :varians jadwal (SV) sebesar (-) Rp 2.550.619,00 dan varians biaya (CV) sebesar (-) Rp 1.295.844,00.

- Minggu ke-16 :varians jadwal (SV) sebesar (-) Rp 17.032.950,00 dan varians biaya (CV) sebesar (-) Rp 1.794.667,00.

- Minggu ke-22 :varians jadwal (SV) sebesar (-) Rp 122.256.815,00 dan varians biaya (CV) sebesar (-) Rp 98.585.129,00.

- Minggu ke-23 :varians jadwal (SV) sebesar (-) Rp 137.430.840,00 dan varians biaya (CV) sebesar (-) Rp 118.571.995,00.

- Minggu ke-24 :varians jadwal (SV) sebesar (-) Rp 142.056.540,00 dan varians biaya (CV) sebesar (-) Rp 121.928.581,00.

- Minggu ke-25 :varians jadwal (SV) sebesar (-) Rp 49.283.157,00 dan varians biaya (CV) sebesar (-) Rp 30.027.527,00.

- Minggu ke-27 :varians jadwal (SV) sebesar (-) Rp 39.037.448,00 dan varians biaya (CV) sebesar (-) Rp 22.506.070,00.

- Minggu ke-28 :varians jadwal (SV) sebesar (-) Rp 57.453.786,00 dan varians biaya (CV) sebesar (-) Rp 39.669.712,00.

- Minggu ke-32 :varians jadwal (SV) sebesar (-) Rp 138.468.380,00 dan varians biaya (CV) sebesar (-) Rp 119.934.761,00.
- Minggu ke-34 :varians jadwal (SV) sebesar (-) Rp 17.335.566,00 dan varians biaya (CV) sebesar (-) Rp 3.304.470,00.
- Minggu ke-35 :varians jadwal (SV) sebesar (-) Rp 113.524.185,00 dan varians biaya (CV) sebesar (-) Rp 98.292.236,00.
- Minggu ke-36 :varians jadwal (SV) sebesar (-) Rp 106.953.098,00 dan varians biaya (CV) sebesar (-) Rp 94.374.358,00.
- Minggu ke-37 :varians jadwal (SV) sebesar (-) Rp 74.529.968,00 dan varians biaya (CV) sebesar (-) Rp 65.004.588,00.

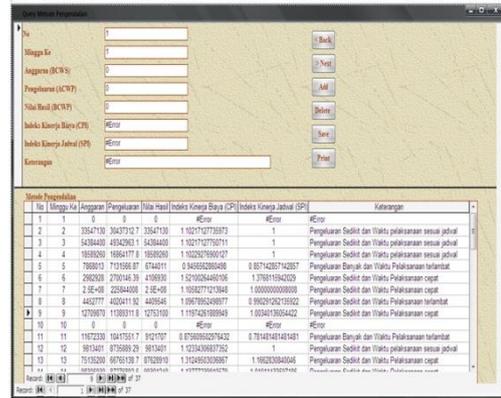
**Perhitungan Indeks kinerja Biaya dan Jadwal Proyek**

Database untuk perhitungan indeks kinerja biaya serta jadwal juga menggunakan tiga indikator yaitu anggaran (BCWS), pengeluaran (ACWP) serta nilai hasil (BCWP).

Angka indeks kinerja sangat mempengaruhi performa kerja para pelaksana proyek di lapangan. Jika angka indeks ini ditinjau lebih lanjut, maka akan memperlihatkan:

- 1) Angka indeks kinerja kurang dari satu berarti pengeluaran lebih besar dari anggaran atau waktu pelaksanaan lebih lama dari jadwal yang direncanakan;
- 2) Bila angka indeks kinerja lebih dari satu, maka kinerja penyelenggaraan proyek lebih baik dari perencanaan, dalam arti pengeluaran lebih kecil dari anggaran atau jadwal lebih cepat dari rencana; dan
- 3) Semakin besar perbedaan dari angka 1 maka semakin besar penyimpangannya dari perencanaan dasar atau anggaran.

Adapun untuk indeks kinerja biaya (CPI) dan indeks kinerja jadwal (SPI) diperlihatkan dalam Gambar 7 berikut:



**Gambar 7. Form Perhitungan Indeks Kinerja Biaya (CPI) dan Indeks Kinerja Jadwal (SPI)**

**Prakiraan biaya proyek**

Pada bagian prakiraan biaya proyek, database yang diInputkan adalah data ketiga indikator yaitu anggaran (BCWS), pengeluaran (ACWP) dan nilai hasil (BCWP) serta indeks kinerja biaya (CPI). Dengan perhitungan berdasarkan persamaan (2.6) dan (2.7) maka akan didapatkan nilai prakiraan biaya untuk pekerjaan yang tersisa (ETC) dan nilai prakiraan biaya total proyek (EAC). Data dari prakiraan biaya proyek untuk pekerjaan yang tersisa bertujuan untuk mengetahui berapa besar biaya yang tersisa untuk pekerjaan yang tertinggal, sehingga dapat diketahui biaya akhir proyek sesuai dengan anggaran atau tidak.

Ada beberapa minggu yang pelaksanaan proyek yang baik dan ada pula yang tidak. Pelaksanaan proyek dikatakan baik jika prakiraan biaya total proyek (EAC) lebih kecil dari pada harga kontrak sebesar Rp 4.323.084.000,00 dan begitu juga sebaliknya,

untuk proyek yang mengalami kerugian maka prakiraan biaya total proyek (EAC) di atas harga kontrak sebesar Rp 4.323.084.000,00. Tujuan dari penentuan biaya akhir proyek guna mengetahui apakah proyek tersebut mengalami kerugian pada akhir proyek atau tidak. Jika hasil yang didapatkan berdasarkan perhitungan ternyata proyek pada minggu ke sekian mengalami kerugian, maka untuk pelaksanaan selanjutnya dapat dipantau dan dikoordinir sehingga biaya maupun waktu pelaksanaan pekerjaan dapat selesai tepat waktu atau lebih cepat dengan biaya sesuai anggaran ataupun lebih kecil dari anggaran.

### **Pembahasan**

Hasil yang didapatkan dari perencanaan program aplikasi melalui Microsoft Access dengan metode analisis varians dan konsep nilai hasil yaitu varians yang terjadi tiap minggu. Dari hasil yang diperoleh pada varians biaya (CV) dan varians jadwal (SV), dari 37 minggu data yang diproses, maka terdapat 6 minggu yang mana nilai varians biaya (CV) positif dan varians jadwal (SV) nol yang berarti, pekerjaan terlaksana tepat sesuai jadwal dengan biaya lebih rendah dari pada anggaran, 13 minggu untuk nilai varians jadwal (SV) positif dan varians biaya (CV) positif, berarti pekerjaan terlaksana lebih cepat dari pada jadwal dengan biaya lebih kecil dari pada anggaran, 3 minggu untuk varians jadwal (SV) negatif dan varians biaya (CV) positif, berarti pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya lebih rendah dari pada anggaran, dan 14 minggu untuk varians jadwal (SV) negatif dan

variens biaya (CV) negatif, berarti pekerjaan selesai terlambat dan menelan biaya lebih tinggi dari pada anggaran.

Varians biaya yang bernilai positif yang paling besar terjadi pada minggu ke-30 dengan varians biayanya sebesar Rp 131.126.518,00. Sedangkan varians biaya yang mencapai nilai negatif yang paling besar terjadi pada minggu ke-24 dengan anggaran pelaksanaan proyek melebihi anggaran rencana sebesar Rp 121.861.315,00. Pada varians jadwal (SV), varians jadwal (SV) yang bernilai positif paling besar yaitu pada minggu ke-30 sebesar Rp 123.788.027,00 dan yang bernilai negatif paling besar pada minggu ke-24 sebesar Rp 141.978.170,00.

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **Kesimpulan**

Dari hasil pengolahan data dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Microsoft Access merupakan dasar dari pemograman yang sederhana, namun Microsoft Access dapat dikembangkan untuk pengendalian proyek dan dapat memberikan informasi yang diperlukan sesuai dengan kebutuhan dan menyajikannya dalam bentuk yang menarik dan sederhana sehingga dapat digunakan oleh pengguna pemula.
2. Metode perhitungan yang digunakan dalam perencanaan ini adalah dengan metode analisis varians dan konsep nilai hasil, yang mana metode ini dianggap

- paling efektif untuk mengendalikan proyek konstruksi.
3. Hasil yang dicapai dalam perencanaan ini adalah besarnya varians yang terjadi pada saat pelaksanaan proyek baik pada varians biaya maupun pada varians jadwal.
  4. Varians biaya (CV) bernilai positif yang paling besar terjadi pada minggu ke-30 sebesar Rp Rp 131.126.518,00. Sedangkan varians biaya (CV) yang mencapai nilai negatif yang paling besar terjadi pada minggu ke-24 dengan anggaran pelaksanaan proyek melebihi anggaran rencana sebesar Rp 121.861.315,00.
  5. Varians jadwal (SC) yang bernilai positif paling besar yaitu pada minggu ke-30 sebesar Rp 123.788.027,00 dan yang bernilai negatif pada minggu ke-24 sebesar Rp 141.978.170,00.
  6. Dari setiap hasil yang dicapai terlihat adanya deviasi yang terjadi pada pelaksanaan proyek. Untuk itu perlu adanya monitoring dan langkah pembetulan jika terdapat penyimpangan dalam pelaksanaan proyek sehingga dapat meminimalisir kesalahan yang terjadi.

#### **Saran**

Berdasarkan pengalaman selama proses perencanaan ini, maka ada beberapa hal yang disarankan: Para pelaku usaha jasa konstruksi sebaiknya sudah mulai mempergunakan sistem aplikasi pemrograman komputer untuk mempermudah, menghemat waktu serta memberikan informasi yang lebih akurat dalam pengendalian proyek konstruksi Microsoft

Access dapat menghasilkan aplikasi yang lebih komplit untuk segala keperluan dengan mengupdate dan mengupgrade kemampuan lebih lanjut. Harapan perencanaan program aplikasi ke depan dapat dikembangkan dengan menggunakan Microsoft Visual Basic yang dapat memberikan informasi grafik serta histogram pengendalian.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Daryatno, dkk. (2001). *Trend Teknik Sipil Era Milenium Baru*. Jakarta: Yayasan John Hi-Tech Idetama dan Universitas Indonesia (UI-Press).
- Ervianto, W., I. (2002). *Manajemen Proyek Konstruksi*. Jakarta: Gramedia Pustaka.
- Ervianto, W., I. (2004). *Teori-Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Andi.
- Mingus, N. (2002). *Alpha Teach Yourself Project Management dalam 24 Jam*, Jakarta: Prenada.
- Soedradjat, S. (1994). *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan*. Bandung: NOVA.
- Soeharto, I. (2001). *Manajemen Proyek dari Konseptual dan Operasional*, jilid 2. Jakarta: Erlangga.
- Syah, S., M. (2004). *Manajemen Proyek Kiat Sukses Mengelola Proyek*. Jakarta: Gramedia Pustaka.
- Suprpto, H., dan Margianto, T., S. (2006). *Mengembangkan Program Aplikasi untuk Pengendalian Proyek dengan Microsoft Access*. Makalah disajikan

dalam Seminar Ilmiah Nasional Komputer dan Sistem Intelijen (KOMMIT 2006). Auditorium universitas Gunadarma. Depok, 23-24 Agustus.