

ANTISIPASI KETERLAMBATAN PROYEK MENGGUNAKAN METODE WHAT IF DITERAPKAN PADA MICROSOFT PROJECT

Saifoe El Unas*, M. Hamzah Hasyim, Kartika Puspa Negara

Dosen / Jurusan Teknik Sipil / Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
Jl. MT. Haryono No. 167 Malang, 65145, Jawa Timur
Korespondensi : andi2kali@gmail.com

ABSTRAK

Mayoritas proyek pembangunan di Indonesia kurang memperhatikan metode penjadwalan yang baik sehingga keterlambatan pekerjaan sangat sering terjadi. Hal ini seringkali menjadi sumber perselisihan antara pemilik dan kontraktor. Maka dari itu pentingnya penjadwalan yang baik guna menghindari hal tersebut dan juga agar proyek bisa selesai tepat pada waktunya. Metode “*What If*” merupakan alternatif metode penjadwalan yang dapat mengejar keterlambatan proyek dengan cara menambahkan tenaga kerja atau jam kerja guna mengejar keterlambatan proyek, sehingga proyek yang sudah terlambat dapat kembali ke waktu utama penjadwalan. Studi kasus dalam penelitian ini adalah keterlambatan pembangunan proyek Apartement Tamansari Bandung. Durasi rencana pekerjaan struktur utama adalah 282 hari sedangkan total durasi pekerjaan Apartement Tamansari Panoramic adalah 404 hari. Dikarenakan keterlambatan sehingga pekerjaan struktur utama menjadi 298 hari dan total durasi pekerjaan menjadi 413 hari. Dengan metode ini keterlambatan proyek dapat dikejar sehingga kembali ke waktu normal tanpa adanya penambahan biaya.

Kata kunci: Metode penjadwalan, *What if*, keterlambatan proyek

1. PENDAHULUAN

Nilai waktu menjadi elemen yang kritis dalam proses pelaksanaan sebuah proyek, dengan tingginya tingkat suku bunga dan laju inflasi yang semakin terasa pada beberapa tahun, keterlambatan proyek menjadi kontribusi utama terhadap terjadinya pembengkakan biaya proyek. Keterlambatan proyek sering sekali terjadi menjadi sumber perselisihan dan tuntutan antara pemilik dan kontraktor, sehingga keterlambatan proyek akan menjadi sangat mahal nilainya baik ditinjau dari sisi kontraktor juga di lihat dari sisi pemilik.

Analisis “*what if*” sebagai metode antisipasi keterlambatan proyek, merupakan studi yang bertujuan untuk menyelesaikan aktifitas proyek dalam kondisi terlambat dan mengejar aktifitas yang seharusnya sudah selesai dikerjakan agar selesai tepat pada waktunya yang seharusnya dijadwalkan selesai. Analisis ini dapat dilakukan dengan dua alternatif penyelesaian yaitu dengan penambahan

jumlah pekerja atau dengan penambahan jam pekerja yang dibutuhkan untuk mengejar kembali durasi proyek. Analisis ini diterapkan pada software *Microsoft Project* yang dirancang untuk penjadwalan serta fasilitas untuk membantu manajer proyek dalam sumber daya pelacakan kemajuan pekerjaan, pengelola anggaran dan menganalisis beban kerja. Pada metode “*what if*” bentuk analisis dalam *Microsoft Project* penggunaannya masih sebatas penjadwalan proyek, belum digunakan untuk antisipasi keterlambatan proyek. Sehingga dalam penelitian ini, metode “*what if*” akan langsung diolah di dalam *Microsoft Project*.

Studi kasus pada penelitian ini adalah keterlambatan proyek pembangunan Apartemen Tamansari Panoramic Bandung. Pada proyek ini, pihak pemborong melakukan keterlambatan pada proses pembangunan sehingga pekerjaan tidak berjalan *ontrack*. Keterlambatan dapat dilihat dari perbedaan antara penjadwalan

yang telah direncanakan dengan hasil di lapangan.

Dengan pertimbangan hal tersebut, maka pada penelitian ini akan menganalisis 'What if' sebagai metode antisipasi keterlambatan durasi proyek pada Apartemen Taman Sari Panoramic Bandung yang menggunakan software *Microsoft Project*. Penelitian ini bertujuan agar hasilnya dapat dijadikan acuan bagi pihak pemborong atau pihak owner.

2. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah meliputi *time schedule*, jumlah pekerja rencana untuk setiap pekerjaan, jam kerja perhari untuk menyelesaikan pekerjaan tiap aktifitas serta harga satuan upah tenaga kerja pada jam normal dan jam lembur.

Pengolahan dan analisis data dilakukan setelah pengumpulan data dengan cara sebagai berikut :

- Penggunaan program *Microsoft Project*, untuk penyusunan jadwal proyek dengan model CPM (*Critical Path Method*).
- Penggunaan program *Microsoft Project*, untuk mengetahui perkembangan setelah terjadinya penambahan pekerja dalam bentuk *chart*. Dengan ketentuan setelah mengetahui CPM (*Critical Path Method*).
- Simulasi terhadap aktifitas-aktifitas yang terlambat yang mempengaruhi total durasi.
- Analisis keterlambatan maksimum dari suatu pekerjaan.
- Penambahan tenaga kerja dan jam kerja untuk mengantisipasi keterlambatan.
- Studi literatur, untuk menganalisis masalah dengan teori, rumus, dan data literatur yang digunakan

Prosedur analisis yang dilakukan dalam metodologi penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memasukkan data aktifitas dari model CPM yang meliputi jenis aktifitas, durasi rencana aktifitas (d), tenggang waktu (float), jumlah pekerja rencana pada tiap aktifitas (n), jam kerja per hari (H), total jam-orang yang dibutuhkan untuk menyelesaikan aktifitas ($\sum mh$), serta urutan dan ketergantungan antar aktifitas yang dinyatakan sebagai successor.
2. Memeriksa apakah keterlambatan yang terjadi pada aktifitas tersebut akan menyebabkan keterlambatan proyek secara keseluruhan.
3. Mengidentifikasi aktifitas pengikut yang akan dipercepat agar total durasi proyek tetap sesuai dengan jadwal.
4. Mempercepat pada salah satu aktifitas pengikut dan memeriksa kemungkinan aktifitas pengikut dapat dilakukan percepatan.
5. Melakukan percepatan pada aktifitas pengikut yang memenuhi batasan di atas, dengan cara menambahkan jumlah pekerja dan jumlah jam kerja langsung pada *Microsoft Project* setelah mengetahui CPM.
6. Memeriksa jam kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan aktifitas percepatan untuk percepatan pada aktifitas pengikut berikutnya, sampai semua aktifitas pengikut selesai diperiksa.
7. Melakukan analisis waktu paling lama bisa terjadi keterlambatan pada pekerjaan.

Hasil akhir dari seluruh analisis tersebut ditampilkan dalam bentuk *gant chart* yang keluar di *Microsoft Project*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Identifikasi Data Proyek

Data-data yang digunakan dalam evaluasi ini adalah data-data yang diperoleh dari proyek pembangunan Apartemen Panoramic Bandung. Adapun data-data yang dibutuhkan adalah jam kerja per hari setiap aktifitas, yaitu pukul 08.00-12.00 WIB dan pukul 13.00-16.00 WIB (8 jam

per hari), hari kerja dimulai dari hari Senin hingga Sabtu (6 hari kerja), dan laporan mingguan untuk evaluasi keterlambatan. Pada penjadwalan proyek apartemen Tamansari Panoramic, hubungan ketergantungan/keterkaitan antar pekerjaan dapat dilihat pada *Microsoft Project* dengan tampilan *bar chart* yang dapat menunjukkan hubungan keterkaitan tiap pekerjaan dan jalur kritis.

3.2 Analisa Percepatan Aktifitas

Percepatan pertama adalah dengan cara penambahan tenaga kerja. Untuk aktifitas pengerjaan pelat dan balok lantai 1, diketahui data awal durasi pengerjaan 6 hari, jumlah tenaga kerja awal 35 tukang dan 45 pekerja. Jumlah penambahan maksimum tenaga kerja adalah 17 orang. Perhitungan untuk mencari percepatan durasi akibat penambahan tenaga kerja dapat dihitung dengan persamaan berikut:

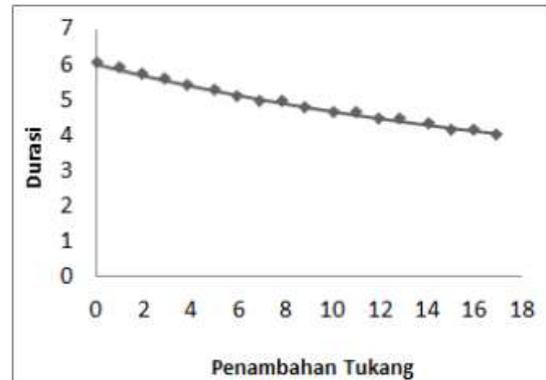
$$\Delta n = \frac{d \times n \times H}{(d - d_p) \times H} - n$$

Dari rumus “*What If*” dapat diturunkan:

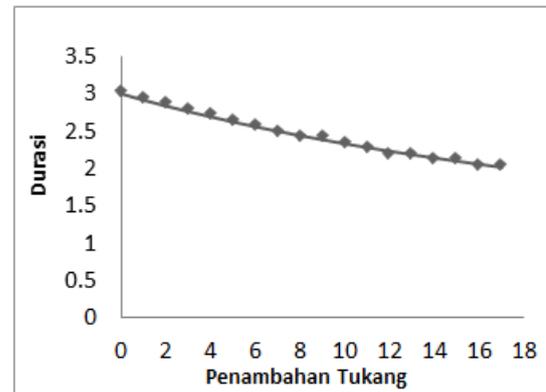
$$d_p = \frac{\Delta n' \times d}{\Delta n' + n}$$

Dimana Δn merupakan penambahan tenaga kerja, n menunjukkan jumlah pekerja rencana, n' adalah jumlah pekerja setelah penambahan, d adalah durasi awal, d_p adalah durasi setelah percepatan, dan d_s menunjukkan keterlambatan. Jadi, apabila ditambah 17 tukang maka durasi bisa dipercepat menjadi: $6 - 1,96 = 4,03$ hari. Langkah tersebut diulang untuk penambahan tukang dalam. Hasil akhir perhitungan disajikan berupa grafik pengaruh durasi terhadap penambahan tukang pada pekerjaan pelat dan balok (**Gambar 1**). Untuk menghitung penambahan tukang untuk pekerjaan kolom dilakukan langkah yang sama. Hasil akhir pengaruh durasi terhadap penambahan

tukang pada pekerjaan kolom ditunjukkan pada **Gambar 2**.



Gambar 1. Pengaruh durasi terhadap penambahan tukang pada pelat dan balok



Gambar 2. Pengaruh durasi terhadap penambahan tukang pada kolom

Sedangkan untuk percepatan kedua adalah dengan penambahan jam kerja. Untuk aktifitas pengerjaan pelat dan balok lantai 1, diketahui data awal durasi pengerjaan adalah 6 hari, jumlah tenaga kerja awal sebanyak 35 tukang dan 45 pekerja, jam kerja per hari adalah 8 jam. Jumlah penambahan maksimum jam kerja adalah 4 jam. Perhitungan untuk mencari percepatan durasi akibat penambahan jam kerja dapat dihitung dengan persamaan berikut:

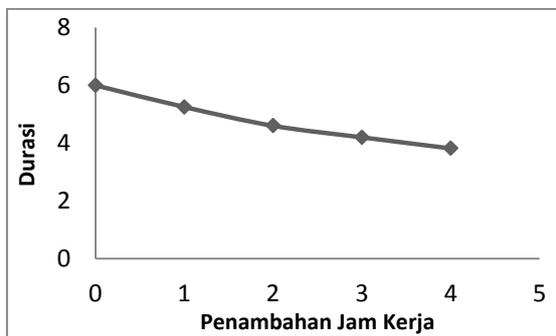
$$\Delta H = \frac{d \times n \times H}{(d - d_p) \times n} - H$$

Dari rumus “*What If*” dapat diturunkan :

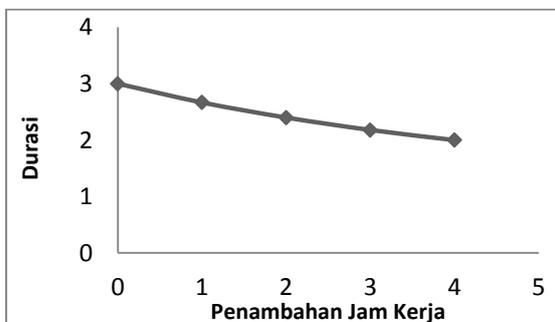
$$d_p = \frac{\Delta H' \times d}{\Delta H' + H}$$

Dimana ΔH merupakan penambahan jam kerja, H adalah jumlah jam kerja rencana, H' adalah jumlah jam kerja setelah penambahan, d menunjukkan durasi awal, d_p menunjukkan durasi setelah percepatan dan $d's$ menunjukkan keterlambatan. Jadi, apabila ditambah 4 jam maka durasi bisa dipercepat menjadi $= 6 - 0,667 = 5,33$ hari. Langkah tersebut di ulang untuk penambahan jam kerja.

Hasil akhir perhitungan disajikan berupa grafik pengaruh durasi terhadap penambahan jam kerja pada pekerjaan pelat dan balok (**Gambar 3**). Untuk menghitung penambahan jam kerja pada pekerjaan kolom dilakukan langkah yang sama. Hasil akhir pengaruh durasi terhadap penambahan tukang pada pekerjaan kolom ditunjukkan pada **Gambar 4**.



Gambar 3. Pengaruh durasi terhadap penambahan jam kerja pada pelat dan balok



Gambar 4. Pengaruh durasi terhadap penambahan jam kerja pada kolom

3.3 Analisis “*What If*” Pada *Microsoft Project* Untuk Pekerjaan yang Terlambat

Analisis perhitungan, dimulai pada perhitungan struktur dan mengidentifikasi keterlambatan pada aktifitas dengan menambahkan tukang dan pekerja. Pada *Microsoft Project* penambahan pekerja tidak bisa dilakukan perorangan. Percepatan aktifitas dilakukan dengan penambahan satu tim yang meliputi pekerja dan tukang.

1. Memeriksa keterlambatan yang terjadi pada suatu aktifitas proyek.
2. Mengidentifikasi aktifitas pengikut.
3. Mempercepat aktifitas pengikut dengan menambahkan satu tim tenaga kerja.
4. Melakukan percepatan pada aktifitas pengikut yang memenuhi batasan di atas dengan cara: menambah 10%, 25% dan 50% satu tim tenaga kerja pada aktifitas pengikut.
5. Apabila percepatan dengan penambahan 50% tim tenaga kerja tidak mampu untuk mengatasi keterlambatan, maka ditambah dengan mempercepat pada aktifitas berikutnya sampai durasi keterlambatan suatu aktifitas dapat diantisipasi.
6. Menghitung besar biaya dan waktu dari penambahan di atas.
7. Hasil akhir perhitungan disajikan berupa perbandingan antara tabel yang dihitung dengan analisis *what if* yang dibandingkan dengan perhitungan langsung dari *Microsoft Project* dilengkapi dengan *Gant Chart* dan biaya setelah percepatan.

Analisis perhitungan metode “*what if*” menggunakan bantuan *Microsoft Project* ditampilkan berupa *gant chart* pada durasi dan juga akan menampilkan durasi total, tanggal kegiatan itu dimulai, tanggal kegiatan selesai dan juga jumlah pekerja yang ditampilkan.

Gambar 5 adalah analisis penambahan pekerja menggunakan bantuan *software Microsoft Project* yang dapat

- Lantai 2	8.8 days	Fri 28/12/12	Mon 01/01/13		
balok dan pelat	5.87 days	Fri 28/12/12	Thu 03/01/13	24	Penyes(4)
kolom	2.92 days	Thu 03/01/13	Mon 07/01/13	38	160, 160, 120, 107
- Lantai 3	8.62 days	Mon 01/01/13	Thu 04/01/13		
balok dan pelat	5.74 days	Mon 01/01/13	Mon 04/01/13	27	Penyes(1)
kolom	2.87 days	Mon 04/01/13	Thu 07/01/13	28	161, 160, 120
- Lantai 4	8.44 days	Thu 04/01/13	Sat 06/01/13		
balok dan pelat	5.42 days	Thu 04/01/13	Thu 06/01/13	36	Penyes(2)
kolom	2.97 days	Thu 06/01/13	Sat 08/01/13	32	162, 160, 120
- Lantai 5	8.27 days	Sat 06/01/13	Mon 08/01/13		
balok dan pelat	5.31 days	Sat 06/01/13	Sat 08/01/13	31	Penyes(3)
kolom	2.96 days	Sat 08/01/13	Mon 09/01/13	35	161, 121
- Lantai 6	8.1 days	Mon 08/01/13	Fri 10/01/13		
balok dan pelat	5.4 days	Mon 08/01/13	Tue 10/01/13	38	Penyes(2)
kolom	2.7 days	Tue 10/01/13	Fri 10/01/13	38	162, 162
- Lantai 7	7.94 days	Fri 10/01/13	Mon 08/01/13		
balok dan pelat	5.25 days	Fri 10/01/13	Thu 11/01/13	38	Penyes(1)
kolom	2.69 days	Thu 11/01/13	Mon 15/01/13	41	162, 120
- Lantai 8	7.78 days	Mon 08/01/13	Tue 09/01/13		
balok dan pelat	5.19 days	Mon 08/01/13	Sat 10/01/13	42	Penyes(2)
kolom	2.5 days	Sat 10/01/13	Tue 09/01/13	44	164, 120
- Lantai 9	7.64 days	Tue 09/01/13	Thu 10/01/13		
balok dan pelat	5.08 days	Tue 09/01/13	Tue 10/01/13	42	Penyes(2)
kolom	2.56 days	Tue 10/01/13	Thu 10/01/13	47	160, 120
- Lantai 10	7.5 days	Thu 10/01/13	Sat 12/01/13		
balok dan pelat	5 days	Thu 10/01/13	Wed 10/01/13	48	Penyes(4)
kolom	2.5 days	Wed 10/01/13	Sat 13/01/13	50	160, 120
- Lantai 11	7.36 days	Sat 12/01/13	Mon 09/01/13		
balok dan pelat	4.91 days	Sat 12/01/13	Fri 09/01/13	51	Penyes(2)
kolom	2.45 days	Fri 09/01/13	Mon 12/01/13	52	161, 121
- Lantai 12	7.23 days	Mon 09/01/13	Tue 09/01/13		
balok dan pelat	4.82 days	Mon 09/01/13	Sat 09/01/13	54	Penyes(4)
kolom	2.41 days	Tue 09/01/13	Tue 09/01/13	56	160, 120
- Lantai 13	7.11 days	Tue 09/01/13	Wed 10/01/13		
balok dan pelat	4.74 days	Tue 09/01/13	Mon 10/01/13	57	Penyes(1)
kolom	2.37 days	Mon 10/01/13	Wed 10/01/13	58	160, 120

Gambar 5. Contoh pengaruh durasi terhadap penambahan pekerja

dibandingkan dengan perhitungan metode “what if” dengan menggunakan grafik.

3.4 Evaluasi Penjadwalan Proyek Dengan Metode “What If” Menggunakan Grafik

Aktifitas dimulai pada pengerjaan struktur lantai GF dan berakhir dengan aktifitas pengerjaan struktur lantai 1. Total durasi proyek mengalami keterlambatan 16,733 % dari durasi rencana 13 hari menjadi 16 hari pada aktifitas pengerjaan struktur lantai 1, sehingga diambil beberapa langkah untuk mengembalikan ke jadwal semula baik dengan penambahan tenaga kerja atau dengan penambahan jam kerja pada aktifitas pengikat.

Tidak semua aktifitas yang terlambat akan mempengaruhi total durasi proyek. Hal ini dapat terjadi jika aktifitas yang mengalami keterlambatan berada di luar jalur kritis, di sini terlihat adanya peran tenggang waktu (float) tiap aktifitas. Tidak semua aktifitas pengikat dapat dipercaya, hal ini terjadi karena: Apabila aktifitas pengikat terletak di luar jalur kritis, maka perlu diperhatikan besarnya tenggang waktu atau float pada aktifitas pengikat

tersebut, jika masih lebih besar dari durasi percepatan, maka alternatif tidak dapat digunakan karena proyek akan tetap terlambat.

Keterlambatan terjadi pada lantai parking area pekerjaan struktur dengan deviasi :

- Lantai p2 terjadi keterlambatan 18,599 %
- Lantai p1A terjadi keterlambatan 17,803%
- Lantai p1 terjadi keterlambatan 17,803%
- Lantai GF terjadi keterlambatan 16,733 %

- Struktur utama	291 days	Mon 15/10/12	Wed 09/10/13
- Lantai P2	12 days	Mon 15/10/12	Sat 27/10/12
balok dan pelat	8 days	Mon 15/10/12	Tue 23/10/12 3FS-12 days
kolom	4 days	Wed 24/10/12	Sat 27/10/12 8
- Lantai P1A	9 days	Mon 29/10/12	Wed 07/11/12
balok dan pelat	6 days	Mon 29/10/12	Sat 03/11/12 9
kolom	3 days	Mon 05/11/12	Wed 07/11/12 11
- Lantai P1	15 days	Thu 08/11/12	Sat 24/11/12
balok dan pelat	10 days	Thu 08/11/12	Mon 19/11/12 12
kolom	5 days	Tue 20/11/12	Sat 24/11/12 14
- Lantai GF	16 days	Mon 26/11/12	Thu 13/12/12
balok dan pelat	11 days	Mon 26/11/12	Fri 07/12/12 15
kolom	5 days	Sat 08/12/12	Thu 13/12/12 17

Gambar 6. Keterlambatan durasi proyek dalam hari

Pada penggunaan metode ini sendiri memiliki kelebihan penambahan dilakukan bukan hanya penambahan tukang atau pekerja, tetapi pada metode ini dilakukan secara tim yaitu penambahan pada tukang dan pekerja.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Lintasan kritis terjadi pada semua pekerjaan struktur utama.
2. Keterlambatan terjadi pada jalur kritis sehingga berpengaruh pada total durasi total.
3. Durasi rencana untuk pekerjaan struktur utama adalah 282 hari dan untuk total durasi pekerjaan Apartement Tamansari Panoramic adalah 404 hari. Karena mengalami keterlambatan pada jalur kritis sehingga pekerjaan struktur utama

- menjadi 298 hari dan total durasi pekerjaan menjadi 413 hari.
4. Pada antisipasi keterlambatan metode “*what if*”, antisipasi dilakukan dengan penambahan tukang, pekerja, dan jam lembur. Penambahan dilakukan pada aktifitas kritis selanjutnya. Sehingga proyek dapat selesai tepat waktu sesuai dengan target yang telah ditetapkan.
 5. Hasil akhir pada perhitungan “*what if*” yang dilakukan secara manual disajikan berupa grafik, sedangkan pada analisis “*what if*” yang menggunakan bantuan software *Microsoft Project* disajikan berupa *gant chart*. Penambahan dalam grafik dilakukan hanya satuan pekerja atau tenaga kerja, jam kerja sedangkan pada *Microsoft Project* dilakukan penambahan secara tim tenaga kerja jam kerja.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Dipohusodo, I. (1996). *Manajemen Proyek dan Konstruksi Jilid 1*. Yogyakarta: Kanisius.
- Ervianto, W. (2005). *Manajemen Proyek Konstruksi (Edisi Revisi)*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Limanto, S. (2002). Penelitian Awal Penentuan Waktu Penyelesaian Proyek dengan Metode PERT (Project Evaluation and Review Technique). *Dimensi Teknik Sipil*, Vol. 4 No 1, Maret 2002 : 25-29.
- Proboyo, B. F. (1999). Keterlambatan Waktu Pelaksanaan Proyek :klasifikasi dan peringkat penyebab-penyebabnya. *Dimensi Teknik Sipil*, Vol.1, No.1, Maret 1999, Pp 49-58.
- Ratna, A. S. (2008). *Antisipasi Keterlambatan Proyek Konstruksi dengan Metode what if*. Surabaya: Universitas Kristen Petra.
- Setiawan, Ruben, S., & Sunarto. (1999). *Analisa Percepatan Durasi Aktivitas Sebagai Antisipasi Keterlambatan Proyek*. Surabaya: Universitas Kristen Petra.
- Soeharto, I. (1999). *Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operational*. Jakarta: Erlangga.
- Susilo, F. (2006). *Himpunan dan Logika Kabur Serta Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.