

PERTIMBANGAN PENGGUNAAN *FREEWARE* SEBAGAI ALTERNATIF DALAM PENJADWALAN PROYEK

Yohana Gunawan Henuk¹, Vanessa Paramitha Teguh², Paulus Nugraha³, Sandra Lukito⁴

ABSTRAK : Penggunaan aplikasi komputer sudah menjadi hal yang umum pada bidang teknik sipil khususnya penjadwalan proyek. Kebanyakan dari aplikasi komputer tersebut tidak bisa didapatkan secara cuma-cuma atau gratis bahkan harga yang diberikan pun dirasa cukup mahal namun saat ini sudah ada beberapa aplikasi komputer yang bisa digunakan secara cuma-cuma atau yang biasa disebut dengan *freeware*. Penggunaan *freeware* ini tentu bertujuan untuk mempermudah dalam penjadwalan proyek. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan alternatif dalam penggunaan *freeware* penjadwalan proyek. Saat ini telah terdapat bermacam-macam *freeware* untuk membantu proses penjadwalan proyek, namun hanya empat buah *freeware* yang dibahas disini antara lain *Open Workbench*, *OpenProj*, *Gantt Project*, dan *jxProject*.

Penelitian ini membandingkan kinerja *software* komersial (*Microsoft Project*) dengan empat buah *freeware* dengan menggunakan metode penelitian yaitu pendekatan studi literatur, pengumpulan dan pengenalan *freeware*, metode penjadwalan *software*, kerangka dasar penelitian, pengambilan data, proses input data, analisis, penilaian *freeware* dan kesimpulan.

Penentuan hasil penelitian ini menggunakan total dari nilai evaluasi dari tiap kriteria perbandingan yang kemudian didapatkan kesimpulan bahwa *OpenProj* memiliki nilai evaluasi yang mendekati nilai evaluasi *Microsoft Project*.

KATA KUNCI : penjadwalan proyek, aplikasi program, *freeware*, *Microsoft Project*.

1. PENDAHULUAN

Penggunaan aplikasi komputer dalam proses penjadwalan proyek saat ini sudah menjadi hal yang umum. Namun, kebanyakan dari aplikasi komputer tersebut tidak bisa didapatkan secara cuma-cuma bahkan harga yang diberikan pun dirasa cukup mahal, padahal aplikasi tersebut sangat membantu serta dibutuhkan dalam proses penjadwalan proyek. Saat ini sudah ada beberapa aplikasi komputer yang dibagikan secara cuma-cuma tetapi dengan tenggang waktu penggunaan tertentu. Namun, adapula aplikasi komputer yang dibagikan secara cuma-cuma tanpa batas waktu tertentu atau yang biasa disebut dengan *freeware*. Penggunaan *freeware* ini juga telah merambah pada bidang teknik sipil, terutama pada proses penjadwalan proyek.

Perbedaan antara skripsi ini dengan skripsi milik saudari Icha dan saudara Elliot adalah pada tipe *software* yang digunakan, dimana pada skripsi sebelumnya lebih memfokuskan kepada *software* komersial sedangkan skripsi ini lebih memfokuskan kepada *freeware*. Pada skripsi ini diharapkan dapat menemukan keunggulan masing-masing *freeware* tersebut yang kemudian kami bandingkan dengan *software* komersial yaitu *Microsoft Project*.

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, yohana_gh_93@yahoo.co.id

² Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, teguh.vanessa@gmail.com

³ Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, pnugaraha@petra.ac.id

⁴ Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, sandra@petra.ac.id

2. STUDI LITERATUR

2.1. Pengenalan *Freeware* Penjadwalan Proyek

Freeware merupakan salah satu bagian dari perangkat lunak, atau yang biasa disebut *software*, yang bisa didapatkan secara cuma-cuma dengan tanpa batasan waktu. Namun, meskipun *freeware* ini bisa didapatkan secara cuma-cuma, *freeware* ini tetap memiliki hak cipta yang dimana kita tidak bisa merubahnya tanpa izin dari pihak pemegang hak cipta tersebut.

Penggunaan *freeware* ini kian berkembang. Banyak perangkat lunak gratis yang bermunculan saat ini, tak terkecuali perangkat lunak untuk bidang teknik sipil. Pada kenyataannya, penggunaan *freeware* ini tentu bertujuan untuk mempermudah suatu pekerjaan, dalam kasus ini, *freeware* digunakan untuk membantu mempermudah penjadwalan proyek.

Saat ini telah terdapat bermacam-macam *freeware* untuk membantu proses penjadwalan proyek, antara lain *Open Workbench*, *OpenProj*, *GanttProject*, *DotProject*, *jxProject*, *ProjectPier*, *Project HQ*, *PH Projekt* dan *Redmine*. Setiap *freeware* tersebut diatas memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Namun, dari beberapa *freeware* di atas, sebanyak tujuh buah *freeware* tidak dapat digunakan dengan berbagai alasan, antara lain *free trial software*, *freeware* tersebut sedang *offline* sehingga tidak dapat digunakan, serta format dari program yang ada tidak dapat kami gunakan. Jadi, dari ke sebelas *freeware* penjadwalan proyek di atas, hanya empat buah *freeware* yang kami bahas disini antara lain *Open Workbench*, *OpenProj*, *Gantt Project*, dan *jxProject*.

2.1.1. *Open Workbench*

Open Workbench merupakan salah satu aplikasi komputer gratis (*freeware*) yang berfokus pada penjadwalan proyek yang tentunya sangat membantu para *project manager*. *Open Workbench* telah dikembangkan oleh *CA Technologies* dengan menggunakan *microsoft windows* sebagai *operating system*-nya.

2.1.2. *OpenProj*

OpenProj ini dikembangkan dengan menggunakan *Java* sebagai platformnya, sehingga dapat digunakan dalam berbagai sistem operasi.

2.1.3. *GanttProject*

Seperti pada *OpenProj*, *GanttProject* ini menggunakan *Java* sebagai bahasa pemrogramannya sehingga dapat dijalankan menggunakan segala sistem operasi seperti *windows*, *linux* dan *mac*.

2.1.4. *jxProject*

jxProject diciptakan oleh Peter Hawkins pada tahun 2001. *jxProject* ini memiliki keunggulan yaitu dapat digunakan pada berbagai sistem operasi komputer, seperti *windows*, *linux* dan *mac os*. Namun, pada versi gratis ini, terdapat iklan sponsor pada aplikasinya sehingga sedikit mengganggu.

2.2. Kriteria Fitur dan Evaluasi Aplikasi Program Penjadwalan

Untuk mencari keunggulan dan kekurangan aplikasi komputer, digunakan 12 poin kriteria evaluasi yang diambil dari skripsi yang berjudul "Perbandingan Aplikasi Program Microsoft Project dan Primavera dalam Penjadwalan Proyek Konstruksi" Octavia & Tandoyo (2013), yaitu :

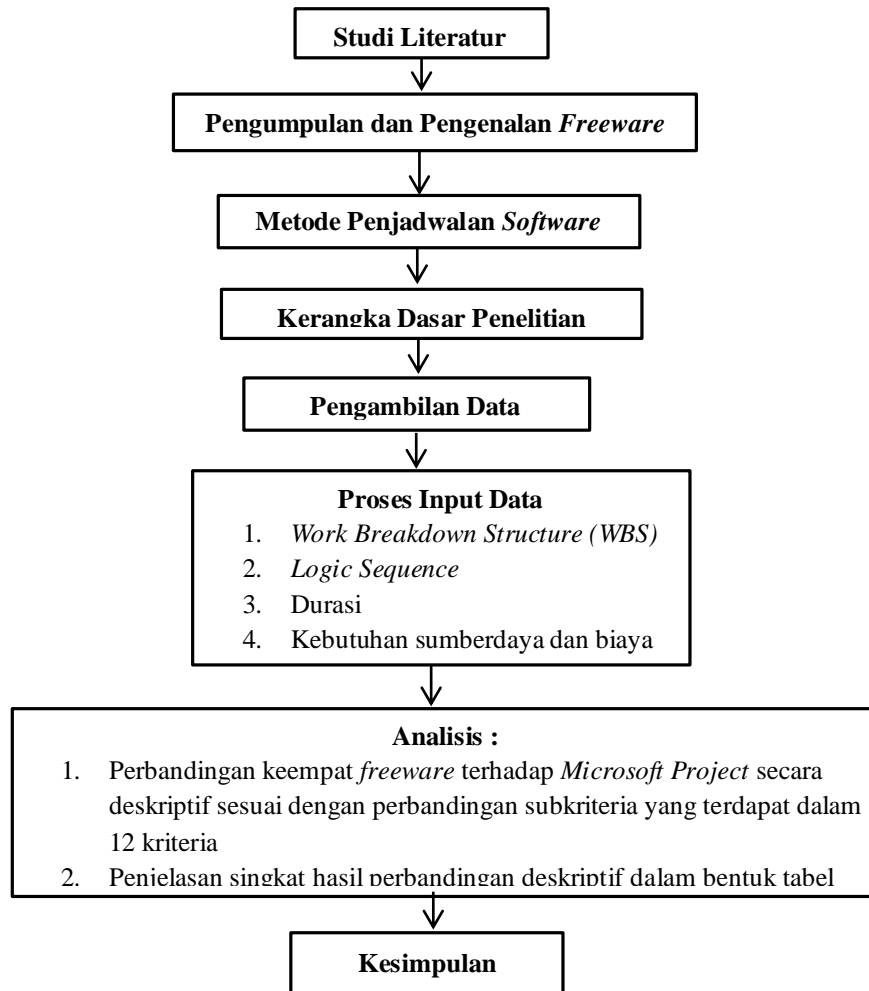
1. Persyaratan untuk *hardware* dan *software* serta batasannya
2. Memiliki fitur pendukung skema jaringan proyek
3. Kapasitas aplikasi program dalam mengatur hubungan aktivitas proyek
4. Proses entri data, verifikasi data, dan perubahan data
5. Perhitungan waktu yang tepat untuk aktivitas proyek
6. Laporan kemajuan proyek (*progress reporting*)
7. Kontrol dan pemantauan biaya (*cost monitoring*)
8. Perencanaan sumber daya (*resource planning*)
9. Laporan hasil pengujian (*output reports*)
10. Pilihan berbagai macam pada *software*
11. Kenyamanan tampilan bagi pengguna dan pendokumentasian *software*
12. Kebutuhan untuk manajemen proyek dan persyaratan kesesuaian data yang akan dimasukkan

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Kerangka Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan studi literatur, studi kasus serta visualisasi perbandingan aplikasi program. Dengan berbagai pendekatan tersebut maka diharapkan perbandingan *freeware* dan *software* penjadwalan proyek akan lebih terlihat.

Bagan alur penelitian (lihat **Gambar 1**)



Gambar 1. Langkah-Langkah Penelitian

4. ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengambilan Data

Untuk membandingkan kinerja dari keempat *freeware*, yaitu *OpenProj* (OP), *Open Workbench* (OWB), *GanttProject* (GP), dan *jxProject* dengan kinerja dari *Microsoft Office Project Profesional 2010* (MSP), maka digunakan data proyek yang digunakan untuk mengevaluasi pada skripsi berjudul “Perbandingan Aplikasi Program *Microsoft Project* dan *Primavera* dalam Penjadwalan Proyek Konstruksi” (Octavia & Tandoyo, 2013). Agar didapatkan hasil yang lebih maksimal, maka menggunakan data yang sama.

4.2. Penginterpretasian Data

Data inputan yang didapatkan berupa data mentah dalam bentuk *microsoft excel*. Data-data tersebut berupa :

- Rincian aktivitas pekerjaan (deskripsi pekerjaan, durasi)
- Hubungan antar kegiatan (*logic sequence*) beserta *lead and lag time*
- WBS (*work breakdown structure*)
- Kuantitas sumber daya (*material, labor dan non-labor*)

Data inputan pada pekerjaan skripsi ini dapat dilihat pada lampiran dalam format *Microsoft Excel*.

4.3. Pengaplikasian Program dan Proses Input Data

Setiap aplikasi tentunya memiliki cara pengaplikasian program dan proses input data yang berbeda sesuai dengan sistem dan pengaturan yang tersedia dalam masing-masing aplikasi program.

4.4. Evaluasi Awal *Freeware*

Demi mendapatkan hasil yang maksimal, penganalisisan *freeware* di mulai dari tahap awal, yaitu penginput-an data, hingga ke tahap akhir. Dalam tahap-tahap tersebut, peneliti menemukan kesulitan dalam mengolah data menggunakan salah satu *freeware* yaitu *jxProject*.

4.5. Perbandingan *Freeware* Terhadap *Microsoft Office Project Profesional 2010 (MSP)*

Dalam menilai *software* dan *freeware* digunakan 12 kriteria evaluasi dan data proyek yang diambil dari skripsi yang berjudul “Perbandingan Aplikasi Program *Microsoft Project* dan *Primavera* dalam Penjadwalan Proyek Konstruksi” (Octavia & Tandoyo, 2013). Setelah mengetahui kriteria dan sub kriteria yang akan digunakan untuk batasan perbandingan *software* dan *freeware*, maka masing-masing *software* dan *freeware* yang ada dapat dinilai kinerjanya.

Untuk menilai kinerja dari *freeware* yang akan dibandingkan dengan *Microsoft Project* maka dilakukan pemberian poin kepada tiap *freeware* pada tiap sub kriteria yang kemudian akan diakumulasi sehingga bisa diketahui *freeware* yang memiliki kinerja hampir sama dengan *Microsoft Project*. Pemberian nilai evaluasi ini didasarkan pada kinerja *freeware* tersebut, apabila:

1. Kinerja *freeware* tersebut sama dengan kinerja *Microsoft Project* maka akan diberi nilai evaluasi sebesar tiga (3).
2. Kinerja *freeware* tersebut hampir sama dengan kinerja *Microsoft Project* maka akan diberi nilai evaluasi sebesar dua (2).
3. Kinerja *freeware* tersebut memiliki perbedaan yang cukup mencolok dengan kinerja *Microsoft Project* maka akan diberi nilai evaluasi sebesar satu (1)
4. Kinerja *freeware* tersebut memiliki kinerja yang sangat tidak sama dengan kinerja *Microsoft Project* maka akan diberi nilai evaluasi sebesar nol (0)

Dimana semua sub kriteria untuk menilai kinerja pada *Microsoft Project* diberi nilai evaluasi sebesar tiga (3).

4.5.1. Persyaratan untuk *Hardware* dan *Software* serta Batasannya

Pada kriteria ini, hanya ditemukan sedikit informasi tentang standart minimum *freeware* dan ada pula beberapa informasi yang tidak ditemukan untuk mengisi kinerja dari *freeware*. (Lihat **Tabel 1**)

Tabel 1. Pemberian Nilai Evaluasi pada Perbandingan Kriteria Persyaratan untuk *Hardware* dan *Software* serta Batasannya

Kriteria	MSP	OP	OWB	GP
<i>Main memory</i>	3	0	2	1
<i>Harddisk required</i>	3	0	0	0
<i>OS</i>	3	2	2	2
Versi	3	3	3	3
Total	12	5	7	6

4.5.2. Memiliki Fitur Pendukung Skema Jaringan Proyek

Pada sub-bab ini, akan dibahas kinerja dari masing-masing *freeware* serta *Microsoft Project* dalam kriteria fitur pendukung skema jaringan proyek. Masing-masing dari *freeware*, memiliki kemampuan untuk membuka file berformat *Microsoft Project* (.mpp). (Lihat **Tabel 2**)

Tabel 2. Pemberian Nilai Evaluasi pada Perbandingan Kriteria Memiliki Fitur Pendukung Skema Jaringan Proyek

Kriteria	MSP	OP	OWB	GP
<i>Gantt chart</i>	3	3	3	3
<i>Precedence diagramming method</i>	3	3	3	3
<i>True network capability</i>	3	0	0	0
Teknis memasukkan jaringan proyek	3	3	2	1
Total	12	9	8	7

4.5.3. Kapasitas *Software* dalam Mengatur Kegiatan Proyek

Pada kriteria ini, *Microsoft Project* dan *freeware* penjadwalan proyek memiliki empat jenis hubungan antar aktivitas, antara lain *start-start* (SS), *start-finish* (SF), *finish-start* (FS), dan *finish-finish* (FF). Masing-masing dari *freeware* tersebut juga dilengkapi dengan *lag time*, namun pada *microsoft project* dilengkapi juga dengan *lead* dan *lag time*. (Lihat Tabel 3)

Tabel 3. Pemberian Nilai Evaluasi pada Perbandingan Kriteria Kapasitas Aplikasi Program dalam Mengatur Hubungan Aktivitas Proyek

Kriteria	MSP	OP	OWB	GP
Kapasitas maksimum	3	0	0	0
<i>Precedence</i>	3	2	2	2
Kalender	3	3	2	1
Total	9	5	4	3

4.5.4. Proses Entri Data, Verifikasi Data dan Perubahan Data

Pada kriteria ini, masing-masing dari *Microsoft Project* dan *freeware* penjadwalan proyek memiliki kemampuan dalam mengubah atau menghapus suatu aktivitas dan hubungan antar aktivitasnya serta jumlah karakternya. (Lihat Tabel 4)

Tabel 4. Pemberian Nilai Evaluasi pada Perbandingan Kriteria Proses Entri Data, Verifikasi dan Perubahan Data

Kriteria	MSP	OP	OWB	GP
Deskripsi aktivitas	3	2	1	3
Mengubah atau menghapus	3	3	3	3
Pesan <i>error diagnostic</i>	3	3	3	3
Mengundo lebih dari 1x	3	3	0	3
Total	12	11	7	12

4.5.5. Perhitungan Waktu yang Tepat untuk Aktivitas Proyek

Pada kriteria ini, masing-masing dari *Microsoft Project* dan *freeware* penjadwalan proyek memiliki kemampuan dalam memproses data waktu yang berbeda. (Lihat Tabel 5)

Tabel 5. Pemberian Nilai Evaluasi pada Perbandingan Kriteria Perbandingan Waktu yang Tepat

Kriteria	MSP	OP	OWB	GP
<i>Time unit</i>	3	2	1	2
<i>In calender days</i>	3	3	3	3
<i>In working days</i>	3	3	0	0
Kalender	3	3	3	0
<i>Upgrade</i> data waktu	3	3	3	3
Total	15	14	10	8

4.5.6. Laporan Kemajuan Proyek

Pada kriteria ini, *Microsoft Project* dan *freeware* memiliki kemampuan dalam memproses kemajuan proyek dan tampilan kemajuan proyek yang berbeda. (Lihat Tabel 6)

Tabel 6. Pemberian Nilai Evaluasi pada Perbandingan Kriteria Laporan Kemajuan Proyek

Kriteria	MSP	OP	OWB	GP
Laporan hubungan antar aktivitas	3	3	3	3
Persentase pekerjaan selesai	3	3	3	3
Laporan lain	3	2	1	0
Total	9	8	7	6

4.5.7. Kontrol dan Pemantauan Terhadap Biaya

Pada kriteria ini masing-masing *freeware* memiliki perbedaan dalam mengontrol dan memantau biaya dalam proyek. (Lihat Tabel 7)

Tabel 7. Pemberian Nilai Evaluasi pada Perbandingan untuk Kriteria Kontrol dan Pemantauan terhadap Biaya

Kriteria	MSP	OP	OWB	GP
Biaya dalam proyek	3	3	3	0
<i>Budget</i> untuk setiap aktivitas	3	3	3	0
Jumlah dan tipe satuan unit biaya yang tersedia	3	1	0	0

Tabel 7. Pemberian Nilai Evaluasi pada Perbandingan untuk Kriteria Kontrol dan Pemantauan terhadap Biaya (sambungan)

Kriteria	MSP	OP	OWB	GP
Kode untuk WBS	3	3	3	3
<i>Time cost trade off analysis</i>	3	0	0	0
Mengakumulasi biaya secara otomatis	3	3	3	0
Tampilan kurva-S	3	3	3	3
Total	21	16	15	6

4.5.8. Perencanaan Sumber Daya (*Resource Planning*)

Pada kriteria ini akan dibahas seputar kinerja aplikasi program komputer dalam merencanakan sumber dayanya. (Lihat **Tabel 8**)

Tabel 8. Pemberian Nilai Evaluasi pada Perbandingan Kriteria Perencanaan Sumber Daya

Kriteria	MSP	OP	OWB	GP
Identifikasi kategori	3	3	3	0
Harga satuan	3	3	3	0
<i>Resource leveling</i> dan <i>resource constraint</i>	3	3	0	0
Total	9	9	6	0

4.5.9. Laporan Hasil Pengujian

Pada kriteria ini akan dibahas bagaimana kemampuan suatu *freeware* dalam *display*, *plot* dan *print*. (Lihat **Tabel 9**)

Tabel 9. Pemberian Nilai Evaluasi pada Perbandingan Kriteria Laporan Hasil Pengujian

Kriteria	MSP	OP	OWB	GP
<i>Network logic diagram</i>	3	2	2	0
<i>Barchart</i>	3	2	2	3
<i>Schedule report</i>	3	2	2	3
<i>Resource usage table</i>	3	2	2	3
<i>Cost table</i>	3	2	2	0
<i>Resource histogram</i>	3	3	0	0
<i>Progress reports</i>	3	1	3	0
Total	21	14	13	9

4.5.10. Pilihan Berbagai Macam Tampilan pada *Software* (*Software Interface Option*)

Pada kriteria ini terdapat sedikit perbedaan kemampuan antar *freeware*. (Lihat **Tabel 10**)

Tabel 10. Pemberian Nilai Evaluasi pada Perbandingan Kriteria Pilihan Berbagai Macam Tampilan pada *Software* (*Software Interface Option*)

Kriteria	MSP	OP	OWB	GP
<i>Interface with spreadsheet</i>	3	0	0	0
Dapat berintegrasi dengan Ms. Excel	3	0	0	0
Sistem penyimpanan	3	3	3	3
Total	9	3	3	3

4.5.11. Kenyamanan Tampilan bagi Pengguna dan Pendokumentasian Aplikasi Program

Beberapa perbedaan antara *Microsoft Project* dan *freeware* terdapat pada kriteria ini. (Lihat **Tabel 11**)

Tabel 11. Pemberian Nilai Evaluasi pada Perbandingan Kriteria Kenyamanan Tampilan bagi Pengguna dan Pendokumentasian Aplikasi

Kriteria	MSP	OP	OWB	GP
<i>Manual</i>	3	3	3	3
<i>Demo/tutorial</i>	3	3	3	3
<i>Help on screen</i>	3	3	3	0
<i>Function keys</i>	3	3	3	3
<i>Support and dealer</i>	3	0	0	0
<i>Toolbars/menus/ spreadsheet</i>	3	3	3	3
Total	18	15	15	12

4.5.12. Kebutuhan untuk Manajemen Proyek dan Persyaratan Kesesuaian Data yang akan Dimasukkan

Dalam tahap perencanaan, pengontrolan hubungan kerja serta beberapa kriteria untuk membandingkan setiap *freeware* dan *Microsoft Project* yang memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. (Lihat Tabel 12)

Tabel 12. Pemberian Nilai Evaluasi pada Perbandingan Kriteria Kebutuhan untuk Manajemen Proyek dan Persyaratan Kesesuaian Data yang Akan Dimasukkan

Kriteria	MSP	OP	OWB	GP
Perencanaan waktu	3	3	2	1
Hubungan sumber daya dan biaya	3	0	0	0
Fitur <i>resource</i>	3	3	0	0
Kemampuan <i>WBS</i>	3	3	3	0
Latar belakang dan kemampuan pengguna	3	3	2	1
Total	16	12	7	2

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil perbandingan antara *Microsoft Project* dan *freeware* (*OpenProj*, *Open Workbench*, *Gantt Project*) menurut 12 kriteria beserta sub kriteria, didapatkan nilai evaluasi *freeware*. Nilai evaluasi tiap kriteria diakumulasikan sehingga didapatkan nilai evaluasi total untuk *freeware*, yang kemudian dibandingkan untuk mengetahui bagaimana kinerjanya apabila dibandingkan dengan *Microsoft Project*.

Tabel 13: Tabel Total Nilai Evaluasi untuk 12 Kriteria Perbandingan pada *Microsoft Project* dan *Freeware*

Kriteria	MSP	OP	OWB	GP
Persyaratan untuk <i>Hardware</i> dan <i>Software</i> serta Batasannya	12	5	7	6
Memiliki Fitur Pendukung Skema Jaringan Proyek	12	9	8	7
Kapasitas <i>Software</i> dalam Mengatur Kegiatan Proyek	9	5	4	3
Proses Entri Data, Verifikasi Data dan Perubahan Data	12	11	7	12
Perbandingan Waktu yang Tepat	15	14	10	8
Laporan Kemajuan Proyek	9	8	7	6
Kontrol dan Pemantauan Biaya	15	10	9	0
Perencanaan <i>Resources</i>	9	9	6	0
Laporan Hasil Pengujian	21	14	13	9
Pilihan Berbagai Macam Tampilan pada <i>Software</i>	9	3	3	3
Kenyamanan Tampilan dan Pendokumentasian Aplikasi Program	18	15	15	12
Kebutuhan untuk Manajemen Proyek dan Persyaratan Kesesuaian Data yang Akan Dimasukkan	16	12	7	2
Total	157	115	96	68

Dari **Tabel 13** didapatkan total nilai evaluasi baik dari *freeware* maupun *Microsoft Project* dimana bisa dilihat bahwa kinerja dari tiap *freeware* yang dibandingkan dengan *Microsoft Project* berbeda-beda. Dari **Tabel 13** dapat disimpulkan bahwa:

1. Total nilai evaluasi untuk *Microsoft Project* sebesar 157 poin, *OpenProj* sebesar 115 poin, *Open Workbench* sebesar 96 poin, *GanttProject* sebesar 68 poin. Maka dapat disimpulkan bahwa *OpenProj* memiliki nilai evaluasi paling mendekati *Microsoft Project*. Hal ini juga didukung oleh Wepp, A (par.6, 2013) dan Brodzinski, P. (par.2, 2007)
2. *OpenProj* memiliki kekurangan pada kriteria persyaratan untuk *hardware* dan *software* serta batasannya.
3. *Open Workbench* memiliki kelemahan yaitu pada kategori evaluasi proses entri data, verifikasi data dan perubahan data serta kebutuhan untuk manajemen proyek dan persyaratan kesesuaian data yang akan dimasukkan.
4. *GanttProject* merupakan *freeware* yang paling lemah karena dari hasil nilai evaluasi memiliki kelemahan di hampir semua kategori perbandingan.

5.2. Saran

Untuk penelitian selanjutnya, dapat dilakukan dengan mencari kriteria perbandingan yang lebih baru, mengurangi unsur subjektivitas pada masing-masing kriteria. Dan adanya beberapa sub kriteria yang kinerjanya tidak memenuhi syarat maka sub kriteria tersebut dihilangkan dan tidak diberi nilai evaluasi sehingga mengurangi unsur subjektivitas. Kemungkinan lain yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan *freeware* ini untuk suatu proyek konstruksi.

6. DAFTAR REFERENSI

- Brodzinski, P. (2007). *OpenProj Review by Paul Brodzinski*. Retrived November 26, 2013, from <http://brodzinski/2007/08/openproj-review.html>
- Octavia, I.K. & Tandoyo, E.C. (2013). *Perbandingan Aplikasi Program Microsoft Project dan Primavera dalam Penjadwalan Proyek Konstruksi*. (TA No. 21011905/SIP/2013). Unpublished undergraduate thesis, Universitas Kristen Petra, Surabaya.
- Wepp, A. (2013). *Microsoft Project and OpenProjTM*. Retrived November 26, 2013, from <http://adityawepp.blogspot.com/2013/07/microsoft-project -and-openproj.html>