**PROPOSAL**

**INNOVATION AND ENTERPRISE AWARD 2016**

****

**Aplikasi Penjadwalan Perkuliahan Universitas Bina Nusantara**

**PENGESAHAN PROPOSAL**

*(PROPOSAL APPROVAL)*

**INNOVATION & ENTERPRISE AWARD 2016**

**BINA NUSANTARA**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Judul Proyek  *(Project title)* | **:** | Aplikasi Penjadwalan Mata kuliah di Universitas Bina Nusantara | |
| 2. | Kategori  *(Category)* | **:** | * Art & Design * Building & Environment * Business & Management | * Humaniora * Science & Technology * Teaching & Learning |
|  |  |  | * Other: ............................................................................................ | |
| 3. | Nama Tim  *(Team Name)* | **:** | CSSB | |
| 4. | Anggota Tim  *(Team members)* | **:** |  | |
|  | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | No | Nama Anggota  *(Member Name)* | Division/Business Unit  Department/Unit  Position | Handphone  Ext  E-mail | | 1 | Dr. Faisal, S.Si., M.Si  (Ketua / Team Leader) | Binus University  School of Computer Science  Lecture Specialist S3 | 081315015129  2266  [faisal@binus.edu](mailto:faisal@binus.edu) | | 2 | Dr. Zahedi  (Anggota / Team Member) | Binus University  School of Computer Science  FM Mathematics | 08159366047  zahedizahedi@yahoo.com | | 3 | Rojali, S. Si., M. Si.  (Anggota / Team Member) | Binus University  School of Computer Science  Head of Mathematics Program | 08158874578  2349  rojali@binus.edu | | 4 | Siti Komsiyah S. Si., M. Si  (Anggota / Team Member) | Binus University  School of Computer Science  SCS Mathematics | 081282829430  Siti\_komsiyah@ymail.com | | | | | |

Jakarta, 28 Juli 2016

|  |  |
| --- | --- |
| Mengetahui, | Team Leader |
| (Rojali, S.Si., M.Si.) | (Dr. Faisal, S.Si., M.Si) |
| Direct Supervisor |  |

**RINGKASAN PROYEK**

*(PROJECT SUMMARY)*

Tujuan dari project ini adalah untuk menyediakan suatu aplikasi atau program khusus dalam menjadwalkan mata kuliah di tiap semester di Universitas Bina Nusantara. Aplikasi penjadwalan kuliah dibuat dengan menyesuaikan karakteristik dari sistem perkuliahan setiap semester yang dijalankan universitas Bina Nusantara. Dengan adanya aplikasi penjadwalan kuliah ini diharapkan dapat membantu bagian penjadwalan mata kuliah pada tiap-tiap program studi universitas Bina Nusantara. Pembuatan aplikasi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektifitas sistem penjadwalan di Universitas Bina Nusantara dari segi waktu maupun biaya.

Kata Kunci: *Penjadwalan, mata kuliah, aplikasi*

1. **Latar Belakang Proyek** *(Background of the project)*

Universitas Bina Nusantara merupakan salah satu universitas swasta di Indonesia yang memiliki perkembangan pesat. Berawal dari sebuah kursus komputer sederhana pada tahun 1974 di Jakarta hingga kini menjadi Universitas Bina Nusantara yang memiliki ribuan mahasiswa, berbagai fasilitas dan segudang prestasi. Selain berlokasi di Jakarta, universitas ini juga telah mengembangkan sayapnya di berbagai daerah lainnya seperti Alam Sutera, Malang dan Bekasi. Hal ini membuat Universitas menjadi suatu organisasi yang sangat besar.

Dalam suatu organisasi yang besar akan banyak menemui masalah-masalah. Salah satu masalah yang sering dijumpai dalam suatu universitas adalah membuat penjadwalan kuliah tiap semester. Seiring dengan meningkatnya jumlah mahasiswa dan jumlah yang mata kuliah yang ditawarkan di tiap semester membuat masalah penjadwalan menjadi kompleks. Hal ini mengakibatkan sulitnya membuat jadwal perkuliahan yang memenuhi semua constrain yang diberikan dalam sistem perkuliahan dan juga memenuhi permintaan dari dosen dan mahasiswa yang dijadwalkan dalam setiap semesternya.

Proses penjadwalan yang dilakukan di Binus sekarang sangat membutuhkan waktu dan tenaga ekstra karena melibatkan data jumlah mahasiswa, jumlah kelas dan jumlah dosen yang sangat banyak. Selain itu seringkali hasil penjadwalan yang dibuat tidak memenuhi constrain yang diberikan dan tidak sesuai dengan permintaan berbagai pihak yang terlibat dalam penjadwalan. Sehingga hasil penjadwalan yang telah dibuat tiap semester masih jauh dari solusi penjadwalan yang optimal.

Hasil penjadwalan yang optimal akan memberikan dampak besar dalam kualitas pengajaran dan kualitas minat belajar mahasiswa. Dari segi dosen, mereka dapat mengajar sesuai kesediaan waktu mengajar dan mempersiapkan perkuliahannya semakin baik. Dari segi mahasiswa, mereka dapat belajar sesuai dengan waktu-waktu ideal mereka. Adanya aplikasi penjadwalan ini nantinya dapat memotong waktu dari lama proses penjadwalan dan mengembangkan metode penjadwalan perkuliahan yang sekarang dijalankan. Selain itu aplikasi penjadwalan yang dibuat ini merupakan aplikasi khusus untuk universitas Bina Nustantara sesuai dengan karakteristik dan aturan yang ditetapkan dalam sistem perkuliahan di Binus.

1. **Rumusan Masalah (***Problem Statement***)**

Berdasarkan latar belakang tersebut, kami ingin membuat sebuah aplikasi untuk mejadwalkan mata kuliah setiap semester, di Universitas Bina Nusantara.

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut:

1. Bagaimana menyelesaikan penjadwalan mata kuliah di setiap semester secara efisien?
2. Metode penjadwalan yang bagaimana yang sesuai diterapkan di setiap semesternya?
3. Dapatkah dihasilkan penjadwalan yang optimal sesuai dengan kepuasan dan permintaan dari pihat-pihak yang terlibat dalam sistem penjadwalan?
4. **Tujuan dan Manfaat (***Goal and Benefit***)**
   1. Tujuan

Tujuan dari aplikasi ini adalah:

* + 1. Menyediakan sebuah aplikasi yang dapat digunakan staf jurusan dan tim penjadwalan dalam membuat jadwal perkuliahan setiap semester
    2. Menghasilkan sistem/metode baru dalam penjadwalan mata kuliah setiap semester dan menghasilkan penjadwalan yang sesuai dengan kendala dan permintaan dosen dan mahasiswa.
  1. Manfaat

Aplikasi ini dirancang untuk membantu staf jurusan dan bagian penjadwalan dalam mengefisienkan proses penjadwalan mata kuliah di Universitas Bina Nusantara.

1. **Rencana Penerapan Proyek (***Project Implementation Plan***)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Aktivitas (*Activity*) | Bulan (*Month*) | | | | | | | | Keluaran (*Output*) |
| Mei | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec |
| 1 | Pengumpulan Data dan Analisis Data |  |  |  |  |  |  |  |  | Data identifikasi masalah |
| 2 | Pemodelan data dan Perancangan sistem |  |  |  |  |  |  |  |  | Sistem yang akan digunakan untuk memecahkan masalah |
| 3 | Perancangan layar |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Perancangan prototipe |  |  |  |  |  |  |  |  | Aplikasi |
| 5 | Pengembangan Aplikasi |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Uji coba aplikasi |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Instalasi aplikasi dan alat |  |  |  |  |  |  |  |  | Uji coba implementasi proyek |
| 8 | Evaluasi |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 | Perbaikan aplikasi |  |  |  |  |  |  |  |  | Aplikasi yang sudah di fix bug-nya |
| 10 | Uji coba aplikasi |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 | Implementasi aplikasi |  |  |  |  |  |  |  |  | Aplikasi selesai diimplementasikan |

1. **Perkiraan Efisiensi Sumber Daya (***Resource Efficiency Estimation***)**

Sebelum (*Before*):

1. Penggunaan data-data yang banyak
2. Lama proses pembuatan jadwal
3. Kesalahan-kesalahan data penjadwalan perkuliahan

Setelah (*After*):

1. Efisiensi pengumpulan data dosen, mata kuliah dan mahasiswa.
2. Efisiensi waktu dan tenaga sekretaris tiap jurusan
3. Efisiensi waktu dan tenaga bagian penjadwalan
4. Menyediakan hasil penjadwalan yang optimal sesuai dengan konstrain yang diberikan
5. Hasil penjadwalan yang cepat dan otomatis

ROI:

Melihat dari perbandingan proses lama dan baru penjadwalan, dapat disimpulkan bahwa:

|  |  |
| --- | --- |
| Lama | Baru |
| 1 bulan | 1-2 minggu |

* + 1. Waktu yang diperlukan staf jurusan untuk membuat jadwal perkuliahan :
    2. Kedekatan hasil penjadwalan yang dibuat staf jurusan dengan solusi penjadwalan optimal

|  |  |
| --- | --- |
| Lama | Baru |
| 60-70 % menuju optimal | 80% menuju solusi optimal |

Selain hal-hal di atas, beberapa kelebihan lain aplikasi yang diajukan di antaranya adalah:

1. Menyediakan sistem penyimpanan data dosen mata kuliah tiap semester
2. Menyediakan laporan yang dibutuhkan untuk mendukung sistem penjadwalan
3. **Resiko Proyek (***Project Risk***)**

* Aplikasi yang dibuat menyesuaikan kondisi semester perkuliahan, sehingga tidak bisa digunakan jika terdapat perubahan-perubahan.
* Aplikasi tidak bisa digunakan bila *server* bermasalah.

**Studi Pustaka**

**Masalah Penjadwalan Perkuliahan**

Masalah penjadwalan perkuliahan seringkali ditemui di setiap universitas dan termasuk dalam masalah penjadwalan (scheduling problem). Menurut Even dan Itai masalah penjadwalan perkuliahan merupakan masalah NP-complete. Masalah penjadwalan perkuliahan sangat kompleks dibandingkan masalah penjadwalan lainnya karena melibatkan data dosen, mahasiswa, mata kuliah dan ruang kelas yang jumlahnya banyak pada universitas-universitas besar. Selain itu setiap universitas juga memiliki constrain yang banyak dan berbeda-beda dalam sistem penjadwalannya.

Biasanya, penjadwalan perkuliahan dilakukan oleh sekretaris atau tenaga bagian penjadwalan secara manual di tiap-tiap program studi universitas. Hal ini membuat proses penjadwalan perkuliahan menjadi lama, terdapat berbagai kesalahan data dan tidak memenuhi ekspektasi dari pihak-pihak yang terlibat dalam penjadwalan. Akibatnya masalah penjadwalan membutuhkan banyak tenaga dan waktu untuk mendapatkan hasil penjadwalan yang optimal.

Masalah penjadwalan telah banyak diteliti oleh para ilmuwan. Masalah penjadwalan yang ada di literatur kebanyakan merupakan modifikasi penjadwalan tukang-tukang dalam melakukan beberapa pekerjaaan. Banyak metode dan algoritma yang diajukan untuk menyelesaikan masalah penjadwalan. Hampir semua algoritma yang ada berdasarkan pada teknik pencarian lokal seperti *Hill climbing*, *simulated annealing* dan *tabu search* [1],[3],[4],[5]. Namun algoritma-algoritma tersebut belum dapat menjamin solusi yang diperoleh adalah solusi optimal.

Terdapat beberapa program/aplikasi penjadwalan perkuliahan yang telah ada pada saat ini. Diantaranya seperti Time Tabler, EMS Campus, Mimosa dan banyak yang lainnya. Namun, aplikasi yang belum tentu cocok di setiap universitas karena perbedaan *constrain* dan sistem perkuliahan yang dimiliki di masing-masing universitas. Begitupun pada Universitas Bina Nusantara memiliki sistem perkuliahan yang berbeda dengan Universitas lainnya. Serta memiliki aturan-aturan tersendiri dalam sistem perkuliahannya.

**Implementasi Proyek**

* 1. **Langkah Pelaksanaan Proyek** *(Project Activity)*

Tahapan dalam pelaksanaan proyek ini adalah:

1. *Planning*

Di tahap *planning* dilakukan pengumpulan data dan analisis data-data yang diperlukan untuk merancang algoritma penjadwalan perkuliahan Universitas Bina Nusantara. Sebagai awal studi kasus akan diambil data di program studi Matematika dan Statistika yang banyak membuka mata kuliahnya di program studi yang lain.

1. *Requirement Analysis*

Dalam tahap requirement analysis, analisis dilakukan untuk membuat pemodelan matematika dari data-data perkuliaha yang telah ada kemudian merancang algoritma penjadwalan berdasarkan pemodelan yang dibuat. .

1. *Design*

Dalam tahap *design,* sebuah algoritma telah diciptakan untuk diimplementasikan ke bahasa pemrograman.

1. *Coding*

Dalam tahap *coding*, penerapan dilakukan untuk algoritma yang ditetapkan dari tahap sebelumnya. Penerapan dapat menggunakan pemrograman Python atau C++

1. *Unit Testing*

Dalam tahap *unit testing,* tes dilakukan pada setiap bagian dari aplikasi yang dibuat. Dalam tahap ini, fitur yang ditetapkan dites untuk mengetahui apakah fitur tersebut cocok untuk digunakan atau memerlukan perubahan. Fitur yang ditetapkan akan dites dengan beberapa kasus oleh *developer* untuk menjamin fitur ini dan sistem akan berjalan dengan baik dalam beberapa kasus.

1. *Acceptance Testing*

Dalam tahap *acceptance testing*, tes dilakukan untuk menentukan apakah aplikasi yang dibuat dapat menghasilan penjadwalan dari data-data yang ada dan memenuhi semua permintaan dan constrain yang ada dalam kasus di Universitas Bina Nusantara.

* 1. **Perkiraan Biaya Proyek** *(Project Cost Estimation)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| # | Jenis Pengeluaran | Biaya (Rp.) |
| 1 | Peralatan penunjang | 4.600.000 |
| 2 | Bahan habis pakai | 1.750.000 |
| 3 | Transportasi | 200.000 |
| 4 | Lain-lain | 2.000.000 |
|  | Total | 8.550.000 |

Justifikasi penggunaan biaya terlampir.

* 1. **Ukuran Keberhasilan Proyek***(Project Indicator)*

Ukuran keberhasilan proyek ini adalah:

1. Hasil kuisioner kepuasan pengguna dalam menggunakan aplikasi ini.
2. Hasil penjadwalan yang sesuai dengan constrain yang diberikan.
   1. **Perkiraan Dampak Proyek** *(Estimated Project Impact)*
      1. **Dampak Positif** *(Positive Impact)*

* Mempercepat proses pembuatan jadwal perkuliahan setiap semester sehingga dapat menekan segi biaya dan tenaga yang dipakai.
* Meminimalisir kesalahan-kesalahan yang terjadi dalam proses penjadwalan dan data-data penjadwalan perkuliahan.
* Mendapatkan hasil penjadwalan yang optimal sesuai dengan ekspektasi berbagai pihak-pihak terkait penjadwalan.
  + 1. **Dampak Negatif / Resiko** *(Negative Impact)*
* Terlalu mengandalkan aplikasi yang dibuat sehingga dapat mengabaikan permintaan-permintaan atau constrain yang tidak disediakan dalam program

**Daftar Pustaka**

1. Cosla, D., 1994. A Tabu Search Algorithm for Computing an Operational Timetable. European Journal of Operational Research. vol 76. 98-110.
2. Even, S., Itai, A., Shamir, A, On the Complexity of Timetable and Multi-Commodity Flow Problems. In Proceedings of the 16th IEEE Annual Symposium and Foundations of Computer Science, California, CA, USA, 13-15 October 1975. Pp. 184-193.
3. Hertz, A., 1991. Tabu Search for Large Scale Timetabling Problems. European Journal of Operational Research. 54(1). 39-47
4. Mooney, E., Dargen, R., and Parameter, W. 1996. Large-Scale Classroom Sheduling. IIE Trans., 28(5). 369-378.
5. Tam, V., and Ting, D. 2003. Combining the Min-Conflicts and Look-Forward Heuristic to Effectively Solve a Set of Hard University Timetabling Problems. Proc. IEEE International Conference on Tools with Artificial Intelligent.

**LAMPIRAN**

*(APPENDIX)*

A.1. Justifikasi Penggunaan Biaya

1. **Peralatan Penunjang**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Material** | **Penggunaan** | **Kuantitas** | **Harga Satuan (Rp)** | **Deskripsi** |
| *Computer Desktop* | Server digunakan untuk menjalankan system penilaian jawaban | 2 | 2.000.000 | Menyewa computer desktop untuk 1 tahun |
| *Printer* | Printer digunakan untuk mencetak literature dan hasil dari aplikasi yang dibuat | 1 | 600.000 | membeli *printer* |
| **SUB TOTAL (Rp)** | | | | 4.600.000 |

**2. Bahan Habis Pakai**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Material** | **Pengunaan** | **Kuantitas** | **Harga Satuan (Rp)** | **Deskripsi** |
| Kertas 80gr | untuk *print*, sketsa, dan perencanaan | 5 rim | 70.000 |  |
| Peralatan tulis | untuk sketsa dan perencanaan | 4 orang | 150.000 | pena, pensil, spidol, penggaris dan penghapus |
| Tinta Printer | Untuk print , sketsa, dan perencanaan | 2 | 400.000 |  |
| **SUB TOTAL (Rp)** | | | | 1.750.000 |

**3. Transportasi**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Material** | **Pengunaan** | **Kuantitas** | **Harga Satuan (Rp)** | **Deskripsi** |
| Bensin | transportasi dari BINUS Anggrek ke kediaman dan sebaliknya. | 1 orang \* 4 | 25.000 | Membeli bensin |
| **SUB TOTAL (Rp)** | | | | 200.000 |

**4. Lain-lain**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Material** | **Pengunaan** | **Kuantitas** | **Harga Satuan (Rp)** | **Deskripsi** |
| Pencetakan | Fotokopi dan arsip |  | 200.000 |  |
| Konsumsi | Konsumsi selama pengembangan | 3 orang \* 20 minggu \* 2 kali | 15.000 |  |
| **SUB TOTAL (Rp)** | | | | 2.000.000 |
| **TOTAL (Rp)** | | | | 8.550.000 |