

SISTEM PENJADWALAN OTOMATIS TEMPAT KHUTBAH JUM'AT MUBALIGH

¹Nuraisyah, ²Inggih Permana, ³Febi Nur Salisah³

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Suska Riau,
Jl. HR Soebrantas KM.18 Panam Pekanbaru - Riau

Email: ¹nuraisyah1@students.uin-suska.ac.id, ²inggihpermana@uin-suska.ac.id,
³febinursalisah@uin-suska.ac.id

ABSTRAK

Penjadwalan tempat khutbah jum'at untuk para mubaligh merupakan kegiatan rutin yang dilakukan oleh Ikatan Mesjid Indonesia (IKMI) Pekanbaru. Selama ini, penyusunan jadwal memerlukan waktu satu bulan dan sering terjadi kesalahan. Studi ini membuat sistem yang bisa menyusun jadwal tempat khutbah jum'at secara otomatis untuk mengatasi permasalahan tersebut. Studi ini menerapkan metode *constrain satisfaction problem* (CSP) dan *most constraint variable* (MCV) untuk mengembangkan algoritma penjadwalan. Setelah itu, algoritma tersebut diterapkan pada sistem berbasis web. Hasil uji *black box* menunjukkan semua fitur sistem yang dibuat berjalan 100%. Hasil *user acceptance test* menunjukkan tingkat penerimaan pengguna adalah sangat baik, yaitu 92%. Hasil uji akurasi dan waktu pembuatan jadwal dengan menggunakan 50 data mubaligh dan 50 data masjid secara berturut-turut adalah 95,59% dan 34.50 detik.

Kata kunci: CSP, MCV, IKMI Pekanbaru, mubaligh, penjadwalan, tempat khutbah jum'at

A. PENDAHULUAN

Salah satu organisasi kemasyarakatan yang berbasis kegiatan keagamaan di Indonesia adalah Ikatan Mesjid Indonesia (IKMI) Pekanbaru. IKMI Pekanbaru didirikan pada tahun 2006. IKMI Pekanbaru adalah salah satu cabang dari IKMI Riau. Sedangkan IKMI Riau sendiri merupakan cabang dari IKMI pusat.

IKMI Pekanbaru memiliki kegiatan rutin yang perlu dijadwalkan, yaitu penjadwalan tempat khutbah jum'at untuk para mubaligh. Khutbah jum'at adalah ceramah keagamaan yang dilakukan oleh seorang mubaligh sebagai salah satu rukun sholat jum'at. Sholat jum'at merupakan kegiatan mingguan yang wajib dilakukan oleh umat Islam laki-laki di masjid tempat umat Islam laki-laki tersebut berada.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan, waktu yang dibutuhkan untuk membuat jadwal tempat khutbah jum'at mubaligh adalah satu bulan untuk menyusun empat bulan jadwal. Saat ini di IKMI Pekanbaru terdapat 389 mesjid dan 401 mubaligh sehingga dapat dihitung dalam sekali pembuatan jadwal terdapat sebanyak 6224 item jadwal. Selain itu, lamanya penyusunan jadwal juga disebabkan harus mempertimbangkan beberapa kriteria, yaitu [1]: (1) usia; (2) kemampuan mubaligh; dan (3) alamat mubaligh. Selain lamanya pembuatan jadwal, masalah lain yang terjadi adalah [1]: (1) masih sering terjadi jadwal bentrok; (2) jadwal tidak sesuai dengan kriteria; (3) kesulitan dalam mencari jadwal sebelumnya; dan (4) hilangnya jadwal yang sebelumnya.

Studi ini membuat sistem yang dapat menyusun jadwal tempat ceramah khutbah jum'at secara otomatis untuk mengatasi permasalahan yang telah disebutkan sebelumnya. Sistem yang

dibuat tidak hanya menyingkat waktu pembuatan jadwal dan mengurangi jadwal bentrok, tetapi juga mempertimbangkan kriteri-kriteria yang ada. Selain itu, sistem ini juga akan mempermudah mubaligh untuk melihat jadwal ceramah dimana saja dan kapan saja, karena sistem yang dibangun berbasis web.

Penelitian ini menggunakan metode *constraint satisfaction problem* (CSP). Sebelumnya, juga telah pernah dilakukan pembuatan algoritma penjadwalan otomatis tempat khutbah jum'at dengan menggunakan CSP [1]. Tetapi algoritma tersebut menerapkan prinsip *least constrain variable* (LCV), yaitu prinsip yang mendahulukan variabel-variabel yang memiliki lebih sedikit *constraint* untuk disusun. Sehingga variabel-variabel yang memiliki *constraint* lebih banyak dan lebih sulit disusun justru mendapatkan kombinasi tempat penyusunan yang lebih sedikit. Sedangkan studi ini menggunakan *most constraint variabel* (MCV) yaitu mendahulukan variabel-variabel yang memiliki *constraint* lebih banyak untuk disusun. Sehingga diharapkan mendapatkan hasil penjadwalan khutbah jum'at yang lebih baik. Pemilihan CSP juga dikarenakan metode ini telah berhasil menyelesaikan beberapa permasalahan penjadwalan, seperti penjadwalan staff laboratorium [2] dan penyusunan jadwal kuliah [3, 4, 5].

B. KAJIAN LITERATUR

B.1. *Constraint Satisfaction Problem* (CSP)

CSP adalah cara untuk mendapatkan penyelesaian permasalahan melalui kondisi yang memenuhi *constraint*. *Constraint* adalah batasan atau kriteria yang harus terpenuhi. Ada tiga komponen utama yang perlu diperhatikan dalam

pendekatan CSP, yaitu: (1) *constraint*; (2) domain; dan (3) variabel [2].

Constraint terbagi menjadi dua, yaitu *hard constraints* dan *soft constraints*. *Hard constraints* merupakan *constraint* yang harus dipenuhi, sedangkan *soft constraints* merupakan *constraint* yang dilaksanakan jika memungkinkan [2].

B.2. Most Constraint Variable (MCV)

MCV merupakan salah satu pendekatan untuk menentukan tingkat prioritas *variabel*. Variabel yang memiliki tingkat prioritas lebih tinggi akan dieksekusi lebih dahulu. *Variabel* yang lebih diprioritaskan yaitu variabel yang memiliki *constraint* lebih banyak [2]. Jika ada dua buah variabel yang memiliki tingkat prioritas yang sama, maka diterapkan konsep *first in first out* (FIFO).

C. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini terdiri dari lima tahap, yaitu: (1) tahap pengumpulan data; (2) tahap penentuan *constraint*; (3) tahap pembuatan algoritma; (4) tahap pengembangan sistem; dan (5) tahap pengujian.

C.1. Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan observasi. Pihak yang diwawancarai adalah sekretaris umum dan pimpinan IKMI Pekanbaru serta tiga orang mubaligh. Observasi dilakukan untuk mengamati secara langsung proses penyusunan jadwal khutbah Jum'at yang dilakukan oleh sekretaris umum IKMI Pekanbaru.

C.2. Tahap Penentuan *Constraint*

Tahap penentuan *constraint* dilakukan dengan studi literatur. Berdasarkan hasil studi literatur, *constraint* yang digunakan pada penelitian ini adalah *constraint* telah dibuat oleh Fitri dkk. [1]. *Constraint-constraint* tersebut adalah [1]:

- (1) *Hard constraint*
 - a. Masjid yang membutuhkan mubaligh dengan kemampuan senior tidak boleh mendapatkan mubaligh dengan kemampuan pemula
 - b. Mubaligh tua tidak boleh ditempatkan pada masjid yang jauh dari tempat tinggalnya
 - c. Tidak boleh terjadi jadwal bentrok.
- (2) *Soft constraint*: mubaligh muda juga diusahakan ditempatkan di masjid yang tidak jauh dari tempat tinggalnya, meskipun tidak masalah jika mubaligh muda ditempatkan di masjid yang jauh dari tempat tinggalnya.

Pengolompokan usia mubaligh, kemampuan mubaligh, kedekatan tempat tinggal mubaligh dengan masjid, serta analisa jadwal bentrok

mengikuti standar yang juga dibuat oleh Fitri dkk. [1], yaitu:

- (1) Usia mubaligh
 - a. Jika umur mubaligh besar dari 60 tahun maka mubaligh dikelompokkan sebagai mubaligh tua
 - b. Jika umur mubaligh antara 21-60 tahun maka mubaligh dikelompokkan mubaligh muda.
 - c. Jika umur mubaligh di bawah 21 tahun maka orang tersebut belum memenuhi syarat sebagai seorang mubaligh.
- (2) Kemampuan mubaligh: kemampuan mubaligh dibagi menjadi dua, yaitu mubaligh senior dan mubaligh pemula. Kemampuan mubaligh ini ditentukan langsung oleh IKMI Pekanbaru
- (3) Ketika tempat tinggal mubaligh dan lokasi masjid berada dalam satu kelurahan maka tempat tinggal mubaligh dan lokasi masjid dianggap berdekatan.
- (4) Sebuah jadwal dikatakan bentrok ketika dalam tempat dan tanggal yang sama terdapat dua atau lebih mubaligh yang dijadwalkan di tempat dan tanggal tersebut, atau seorang mubaligh mendapatkan lebih dari satu tempat pada tanggal yang sama.

C.3. Tahap Pembuatan Algoritma

Pada tahap pembuatan algoritma, hal pertama yang dilakukan adalah pembuatan tabel prioritas untuk penjadwalan. Tabel ini berisi urutan prioritas variabel yang harus didahulukan berdasarkan prinsip MCV. Setelah itu baru dibuat algoritma penjadwalan berdasarkan tabel prioritas yang dibuat.

C.4. Tahap Pengembangan Sistem

Tahap pengembangan sistem dilakukan dalam tiga fase, yaitu: (1) fase analisa kebutuhan fungsional; (2) fase perancangan; dan (2) fase pembuatan kode program. Hasil dari fase analisa kebutuhan fungsional sistem digambarkan melalui *usecase diagram*. Pada fase perancangan dilakukan perancangan basis data dan perancangan antar-muka. Pada fase pembuatan kode program digunakan bahasa pemrograman PHP 5.5.19, serta MySQL 5.6 sebagai mesin basis data.

C.5. Tahap Pengujian Sistem

Ada empat jenis pengujian sistem yang dilakukan, yaitu (1) uji black box; (2) *user acceptance test* (UAT); (3) uji akurasi, dan (4) pengukuran waktu eksekusi.

Pengujian *black box* dilakukan untuk menguji fitur-fitur sistem berjalan baik atau tidak. Sedangkan UAT dilakukan untuk mengukur tingkat penerimaan pengguna terhadap aplikasi yang dibuat. Baik pada uji *black box* maupun UAT

dibuat tiga buah skenario uji untuk tiga jenis pengguna, yaitu: (1) sekretaris umum; (2) pimpinan; dan (3) mubaligh. Jumlah mubaligh yang ikut pada pengujian UAT adalah tiga orang.

Pengujian akurasi jadwal dan pengukuran waktu eksekusi dilakukan dengan menggunakan 50 data mubaligh dan 50 data masjid. Pengujian akurasi dilakukan untuk menghitung persentase jadwal yang berhasil memenuhi *hard constraint*. Formula untuk menghitung akurasi penjadwalan dapat dilihat pada Rumus 1. Pengukuran waktu eksekusi dilakukan untuk mengetahui seberapa lama sistem dalam membuat jadwal secara otomatis. Waktu eksekusi dimulai ketika ditekannya tombol *generate*, dan berakhir saat sistem menampilkan jadwal hasil *generate*. Satuan waktu yang digunakan adalah detik.

$$Akurasi = \frac{Jumlah\ memenuhi\ hard\ constraint}{Jumlah\ jadwal\ keseluruhan} \times 100$$

... Rumus 1

D. HASIL PEMBUATAN ALGORITMA

D.1. Prioritas Penjadwalan

Berdasarkan hasil analisa dari *constraint-constraint* yang digunakan [2], urutan prioritas penyusunan variabel dengan pendekatan MCV dapat dilihat pada Tabel 1.

Proses	Prioritas
Penyusunan jadwal masjid yang membutuhkan mubaligh senior	1
Penyusunan jadwal mubaligh tua	2
Penyusunan jadwal mubaligh muda	3

D.2. Algoritma Penjadwalan

Algoritma 1 merupakan hasil perancangan algoritma penjadwalan tempat khutbah jum'at berdasarkan tabel prioritas yang ada pada Tabel 1.

Algoritma 1. Algoritma penyusunan jadwal tempat ceramah mubaligh

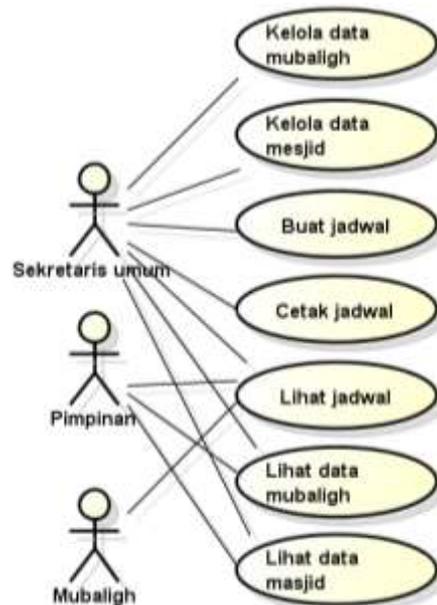
1. Ambil mubaligh yang mempunyai kemampuan senior
2. Hitung mubaligh yang mempunyai kemampuan senior.
3. Ambil data masjid yang membutuhkan mubaligh dengan kemampuan senior
4. Jika banyak mubaligh senior \geq dari masjid besar maka atur jadwal mubaligh senior secara random
5. Jika banyak mubaligh senior $<$ dari masjid besar, hitung kekurangan mubaligh senior (kekurangan mubaligh = jumlah masjid besar - jumlah mubaligh senior)
6. Ambil data mubaligh yang tempat tinggalnya satu kelurahan dengan masjid
7. Susun jadwal secara random
8. Ambil data mubaligh yang usianya tua
9. Ambil masjid yang satu kelurahan dengan mubaligh tua (yang jadwalnya belum terisi).
10. Atur jadwal mubaligh tua secara random

11. Untuk mubaligh tua, yang tidak mendapat jadwal di csmasjid yang dekat dengan tempat tinggalnya diletakkan secara acak.
12. Ambil data masjid yang kecil
13. Ambil data mubaligh yang usianya muda yang belum memiliki jadwal
14. Ambil masjid yang satu kelurahan dengan mubaligh muda (yang jadwalnya belum terisi)
15. Susun jadwal secara random.

E. ANALISA KEBUTUHAN FUNGSIONAL DAN PERANCANGAN SISTEM

E.1. Analisa Kebutuhan Fungsional Sistem

Pada sistem ini terdapat tiga buah aktor, yaitu: (1) sekretaris umum; (2) pimpinan; dan (3) mubaligh. Kebutuhan fungsional sistem masing-masing aktor dapat dilihat pada Gambar 1. Pada gambar tersebut, *usecase* "Cetak jadwal" dan "Lihat jadwal" bisa dieksekusi setelah *usecase* "Buat jadwal" dilakukan.



Gambar 1. *Usecase diagram* sistem penjadwalan

E.2. Perancangan Basis Data

Berdasarkan hasil perancangan, terdapat delapan buah tabel pada sistem ini, yaitu: (1) tabel jadwal; (2) tabel admin; (3) tabel kecamatan; (4) tabel kelurahan; (5) tabel masjid; (6) tabel mubaligh; (7) tabel pimpinan; dan (8) tabel tmp_jadwal. Tabel 1 merupakan rancangan dari tabel jadwal.

F. HASIL IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

F.1. Hasil Implementasi

Gambar 2 dan Gambar 3 merupakan dua dari *screen shoot* hasil implementasi sistem. Kedua gambar tersebut adalah tentang pembuatan jadwal. Pembuatan jadwal dilakukan oleh sekretaris umum.

Pembuatan jadwal bisa dilakukan jika data mubaligh dan data masjid sudah dimasukkan. Ketika akan membuat jadwal, sekretaris umum harus memilih rentang waktu jadwal terlebih dahulu (Gambar 2). Setelah itu, sekretaris umum mengklik tombol “Generate”. Terakhir akan muncul jadwal tempat khutbah jum’at hasil penyusunan otomatis (Gambar 3). Hasil cetak jadwal per-mubaligh tempat khutbah jum’at dapat dilihat pada Gambar 4.

F.2. Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil uji *black box*, fitur-fitur sistem berjalan 100%. Detail hasil pengujian *black*

box dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil UAT menunjukkan tingkat penerimaan pengguna sangat baik, yaitu 92%. Detail hasil UAT dapat dilihat pada Tabel 3. Setelah dianalisa, beberapa pengguna tidak menyukai antar-muka yang dibuat.

Hasil uji akurasi menunjukkan bahwa keakurasian penyusunan jadwal adalah 95,59% dengan rata-rata waktu penyusunan jadwal adalah 34,50 detik. Setelah dianalisa, kesalahan penyusunan jadwal yang sering terjadi adalah mubaligh tua sering ditempatkan di mesjid yang jauh dari tempat tinggalnya.

Tabel 1. Rancangan tabel jadwal

No	Nama Filed	Tipe Data	Panjang	Keterangan
1.	id_jadwal	Int	11	Primary key
2.	tgl_khutbah	Date	-	Tanggal khutbah, format yang digunakan d-m-y
3.	id_mubaligh	Int	11	Kode mubaligh, <i>foreign key</i> dari tabel mubaligh
4.	id_masjid	Int	11	Kode masjid, <i>foreign key</i> dari tabel masjid
5.	kd_jadwal	varchar	30	Kode jadwal, <i>foreign key</i> dari tabel tmp_jadwal



Gambar 2. Penentuan rentang waktu pembuatan jadwal

No	Tgl.Khutbah	Mubaligh	Masjid	Alamat Masjid	Jadwal
1	04-01-2019	Zul Efendi	Nurul Ikhlas I	Jl Setia Budi	
2	04-01-2019	Yudi Iriawan, M.E.Sy	Al-hikmah I	Jl Melati	
3	04-01-2019	Fery Ikhram,S.C	Nurul Hidayah	Jl Utama	
4	04-01-2019	Sulaiman Nurba,MA	Bahus Sapriyah	Jl Purwodadi	
5	04-01-2019	Dr.H Hanan Ma	Al-Furqan	Jl Kurni	
6	04-01-2019	ulzar Karim,SA	Dakwatul Islam	Jl Kumbang	
7	04-01-2019	Dr. Anasul Syarif	Al-Insyad	Jl KH Agus salim	
8	04-01-2019	Dr. Abu Salam	Shraathul Mustaqim	Jl Padang Bolak	
9	04-01-2019	Dr. H Basri Rakaat M. Si	Mustaqim	Jl Gajah Mungkur	
10	04-01-2019	Yusakmal,SH.I	Al-Mustaqim II	Jl Utama	

Gambar 3. Hasil pembuatan jadwal

Tabel 2. Detail hasil uji *black box*

No	Skenario Uji	Keberhasilan
1.	Pimpinan	100%
2.	Sekretaris umum	100%
3.	Mubaligh	100%
Rata-rata		100%

Tabel 3. Detail hasil UAT

No	Penguji	Tingkat Penerimaan
1.	Pimpinan	80%
2.	Sekretaris umum	100%
3.	Mubaligh 1	80%
4.	Mubaligh 2	100%
5.	Mubaligh 3	100%
Rata-rata		92%

PENJADWALAN KHUTBAH JUM'AT MUBALIGH IKATAN MASJID INDONESIA KOTA PEKANBARU			
Jl.Todak No.1, Kelurahan Tangkerang Barat, Kecamatan Marpoyan Damai Mubaligh: Abdul Haris,S.Ag. Telp: 082386995180			
No	Tanggal	Masjid	Alamat Masjid
1	2017-09-08	Al-Mujahadah	Jl.Cempedak
2	2017-09-01	Al-Irsyad	Jl.Kh.Agus Salim
3	2016-05-27	Al-Azhar I	Jl.Kenanga
4	2016-05-20	Raya Al-Muttaqin	Jl.Soebrantas
5	2016-05-13	Amal Ikhlas	Jl.Teratai
6	2016-05-06	Al-Firdaus I	Jl.Firdaus
7	2016-04-29	Dakwatul Islam	Jl.Kutilang
8	2016-04-22	Mustaqim	Jl.Gajah Mungkur
9	2016-04-15	Al-Mujahadah	Jl.Cempedak
10	2016-04-08	Nurul Hasanah	Jl.Tiram
11	2016-04-01	Al-Jihad I	Jl.Melur
12	2016-03-25	Al-Muhajirin IV	Jl.Harapan raya
13	2016-03-18	Al-Firdaus I	Jl.Firdaus
14	2016-03-11	Al-Mukhlisin Iv	Jl.Arjuna
15	2016-03-04	Al-Mujahadah	Jl.Cempedak
16	2016-02-26	Al-Ibadah II	Jl.Kereta Api
17	2016-02-19	Al-Azhar I	Jl.Kenanga
18	2016-02-12	Amal Ikhlas	Jl.Teratai
19	2016-02-05	Raya Al-Muttaqin	Jl.Soebrantas
20	2016-01-29	Al-Anshar II	Jl.Kandis
21	2016-01-22	Al-Muhajirin IV	Jl.Harapan raya
22	2016-01-15	Sidratul Muntah	Jl.Utama Gg Abidin
23	2016-01-08	Insan Taqwa	Jl.Belimbing
24	2016-01-01	Al-Muhsinin X	Jl.Sobreantas

Mengetahui,
Ketua IKMI Pekanbaru

(NAMA KETUA)

Gambar 4. Hasil cetak jadwal per-mubaligh

Tabel 4. Detail hasil uji akurasi dan waktu eksekusi

No	Rentang Waktu	Akurasi	Waktu Eksekusi
1.	1 Januari-30 April 2016	91,84 %	30,15 detik
2.	1 Mei-31 Agustus 2016	93,43 %	40,20 detik
3.	1 September-31 Desember 2016	97,96 %	33,20 detik
4.	1 Januari-30 April 2017	93,20 %	34,45 detik
5.	1 Mei-31 Agustus 2017	96,71 %	40,20 detik
6.	1 September-31 Desember 2017	96,25 %	30,69 detik
7.	1 Januari-30 April 2018	96,48 %	33,36 detik
8.	1 Mei-31 Agustus 2018	95,81 %	30,21 detik
9.	1 September-31 Desember 2018	97,39 %	32,40 detik
10.	1 Januari-30 April 2019	96,83 %	33,45 detik
Rata-rata		95,59 %	34,50 detik

G. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi yang dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa semua fitur pada sistem ini berjalan dengan baik dan tingkat penerimaan pengguna cukup tinggi, yaitu 92%. Dengan menggunakan 50 data mubaligh dan 50 data masjid, akurasi penyusunan jadwal adalah 95,59%

dengan rata-rata waktu penyusunan 34,50 detik. Akurasi dan waktu eksekusi ini sangat baik, tetapi perlu dilakukan studi lagi untuk menguji tingkat keakuratan pada data yang sebenarnya. Selain bisa membuat jadwal secara otomatis, sistem ini juga mempermudah sekretaris umum melihat jadwal yang telah lalu dan bisa mempermudah mubaligh melihat jadwal dimana saja dan kapan saja karena sudah berbasis web.

REFERENSI

- [1] Fitri, Anisah., Permana, Inggih., dan Marsal, Arif. 2016. Penerapan Constraint Satisfaction Problem pada Metode Priority Scheduling untuk Penjadwalan Khutbah Jum'at para Mubaligh di IKMI Pekanbaru. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*. 13(2): 190-194
- [2] Gunawan, Chandra Ari., dan Toba, Hapnes. 2016. Pembangkitan Solusi Penjadwalan Berprioritas Melalui Penerapan Constraint Satisfaction Problem (Studi Kasus: Laboratorium Fakultas Teknologi Informasi

- Universitas XXX). *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*. 2(1): 43-52
- [3] Buliali, Joko Lianto., Herumurti, Darlis., dan Wiriapradja, Giri. 2008. Penjadwalan Matakuliah dengan Menggunakan Algoritma Genetika dan Metode Constraint Satisfaction. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*. 7(1): 29-38
- [4] Rochman, Abdul. 2012. *Penjadwalan Kuliah Menggunakan Metode Constraints Programming dan Simulated Annealing*. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2012 (SNATI 2012).
- [5] Junaedi, Danang. 2010. Perancangan Penjadwalan Perkuliahan dengan Menggunakan Pendekatan Constraint Satisfaction Problem (CSP) dan Artificial Bee Colony Algorithm. *Seminar Nasional Ilmu Komputer Universitas Diponegoro 2010*. 109-113