

ISSN 2356-4407



[www.STIKI.ac.id](http://www.STIKI.ac.id)

PROCEEDING

# IC - ITECHS 2014

The 1<sup>st</sup> International Conference on Information Technology and Security

Malang, November 27, 2014

*Published by:*

**Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat**

Sekolah Tinggi Informatika dan Komputer Indonesia



**PROCEEDING**  
**The 1<sup>st</sup> International Conference on**  
**Information Technology and Security (IC-ITechs)**  
**November 27, 2014**

**Editors & Reviewers:**

Tri Y. Evelina, SE, MM Daniel  
Rudiaman, S.T, M.Kom Jozua  
F. Palandi, M.Kom

**Layout Editor:**

Eka Widya Sari

---

**LEMBAGA PENELITIAN & PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**

**Sekolah Tinggi Informatika & Komputer Indonesia (STIKI) – Malang**

**Website: [itechs.stiki.ac.id](http://itechs.stiki.ac.id) E-mail: [itechs@stiki.ac.id](mailto:itechs@stiki.ac.id)**

# **PROCEEDING**

**The 1<sup>st</sup> International Conference on  
Information Technology and Security (IC-ITechs)  
November 27, 2014**

**ISSN 2356 - 4407**

viii + 276 hlm; 21 X 29,7 cm

## **Reviewers & Editors:**

Tri Y. Evelina, SE, MM  
Daniel Rudiawan, S.T, M.Kom  
Jozua F. Palandi, M.Kom

## **Layout Editor:**

Eka Widya Sari

---

Published by:

**LEMBAGA PENELITIAN & PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**  
Sekolah Tinggi Informatika & Komputer Indonesia (STIKI) – Malang  
Jl. Raya Tidar 100 Malang 65146, Tel. +62-341 560823, Fax. +62-341 562525  
Website: [itechs.stiki.ac.id](http://itechs.stiki.ac.id) E-mail: [itechs@stiki.ac.id](mailto:itechs@stiki.ac.id)

# **GREETINGS**

## **Head of Committee IC-Itechs**

For all delegation participants and invited guest, welcome to International Conference on Information Technology and Security (IC-Itechs) 2014 in Malang, Indonesia.

This conference is part of the framework of ICT development and security system that became one of the activities in STIKI and STTAR. this forum resulted in some references on the application of ICT. This activity is related to the movement of ICT development for Indonesia.

IC-Itechs aims to be a forum for communication between researchers, activists, system developers, industrial players and all communications ICT Indonesia and abroad.

The forum is expected to continue to be held continuously and periodically, so we hope this conference give real contribution and direct impact for ICT development.

Finally, we would like to say thanks for all participant and event organizer who involved in the held of the IC-Itechs 2014. We hope all participant and keynote speakers got benefit from this conference.



## LIST OF CONTENT

Implementation, Challenges, and Cost Model for Calculating Investment Solutions of Business Process Intelligence .....	1 – 8
<b><i>Arta M. Sundjaja</i></b>	
Bisecting Divisive Clustering Algorithm Based On Forest Graph .....	9 – 14
<b><i>Achmad Maududie, Wahyu Catur Wibowo</i></b>	
3D Interaction in Augmented Reality Environment With Reprojection Improvement on Active and Passive Stereo .....	15 – 23
<b><i>Eko Budi Cahyono, Ilyas Nuryasin, Aminudin</i></b>	
Traditional Exercises as a Practical Solution in Health Problems For Computer Users .....	24 -29
<b><i>Laurentius Noer Andoyo, Jozua Palandi, Zusana Pudyastuti</i></b>	
Baum-Welch Algorithm Implementation For Knowing Data Characteristics Related Attacks on Web Server Log .....	25 -36
<b><i>Triawan Adi Cahyanto</i></b>	
Lighting System with Hybrid Energy Supply for Energy Efficiency and Security Feature Of The Building .....	37 – 44
<b><i>Renny Rakhmawati, Safira Nur Hanifah</i></b>	
Interviewer BOT Design to Help Student Learning English for Job Interview .....	45 – 50
<b><i>M. Junus, M. Sarosa, Martin Fatnuriyah, Mariana Ulfah Hoesny, Zamah Sari</i></b>	
Design and Development of Sight-Reading Application for Kids .....	51 -55
<b><i>Christina Theodora Loman, Trianggoro Wiradinata</i></b>	

Pembuatan Sistem E-Commerce Produk Meubel Berbasis Komponen .....	66 – 74
<i>Sandy Kosasi</i>	
Crowd sourcing Web Model of Product Review and Rating Based on Consumer Behaviour Model Using Mixed Service-Oriented System Design .....	75 – 80
<i>Yuli Adam Prasetyo</i>	
Predict Of Lost Time at Traffic Lights Intersection Road Using Image Processing .....	81 – 88
<i>Yoyok Heru Prasetyo Isnomo</i>	
Questions Classification Software Based on Bloom’s Cognitive Levels Using Naive Bayes Classifier Method .....	89 – 96
<i>M. Fachrurrozi, Lidya Irfiyani Silaban, Novi Yusliani</i>	
A Robust Metahuiristic-Based Feature Selection Approach for Classification .....	97 – 102
<i>Aina Musdholifah, Erick</i>	
Building a Spatio-Temporal Ontology for Artifacts Knowledge Management .....	103 - 110
<i>Nurul Fajrin Ariyani, Daniel Oranova Siahaan</i>	
Decision Support on Supply Chain Management System using Apriori Data Mining Algorithm .....	111-117
<i>Eka Widya Sari, Ahmad Rianto, Siska Diatinari Andarawarih</i>	
Object Recognition Based on Genetic Algorithm With Color Segmentation .....	118-128
<i>Evy Poerbaningtyas, Zusana E. Pudyastuti</i>	

Developing Computer-Based Educational Game to Support Cooperative Learning Strategy .....	129-133
<b><i>Eva Handriyantini</i></b>	
The Use of Smartphone to Process Personal Medical Record by using Geographical Information System Technology .....	134-142
<b><i>Subari, Go Frendi Gunawan</i></b>	
Implementasi Metode Integer Programming untuk Penjadualan Tenaga Medis Pada Situasi Darurat Berbasis Aplikasi Mobile .....	143-148
<b><i>Ahmad Saikhu, Laili Rochmah</i></b>	
News Sentiment Analysis Using Naive Bayes and Adaboost.....	149-158
<b><i>Erna Daniati</i></b>	
Penerapan Sistem Informasi Akutansi pada Toko Panca Jaya Menggunakan <i>Integrated System</i> .....	159-163
<b><i>Michael Andrianto T, Rinabi Tanamal, B.Bus, M.Com</i></b>	
Implementation of Accurate Accounting Information Systems To Mid-Scale Wholesale Company .....	164-168
<b><i>Aloysius A. P. Putra, Adi Suryaputra P.</i></b>	
Conceptual Methodology for Requirement Engineering based on GORE and BPM.....	169-174
<b><i>Ahmad Nurulfajar, Imam M Shofi</i></b>	
Pengolahan Data Indeks Kepuasan Masyarakat (IKM) Pada Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi dengan Metode Weight Average Index (WAI) .....	175-182
<b><i>Iwan Rizal Setiawan, Yanti Nurkhalifah</i></b>	
Perangkat Lunak Keamanan Informasi pada Mobile Menggunakan Metode Stream dan Generator Cipher .....	183-189
<b><i>Asep Budiman Kusdinar, Mohamad Ridwan</i></b>	



<i>Analisis Design Intrusion Prevention System (IPS) Based Suricata ...</i> <i>Dwi Kuswanto</i>	190-193
Sistem Monitoring dan Pengendalian Kinerja Dosen Pada Proses Perkuliahan Berbasis <i>Radio Frequency Identification (RFID)</i> Di Lingkungan Universitas Kanjuruhan Malang .....	194-205
<i>Moh.Sulhan</i>	
Multiple And Single Haar Classifier For Face Recognition .....	206-213
<i>Go Frendi Gunawan, Subari</i>	
Sistem Penunjang Keputusan Untuk Menentukan Rangkaing Taraf Hidup Masyarakat Dengan Metode Simple Additive Weighting .....	214-224
<i>Anita, Daniel Rudiaman Sijabat</i>	
Optical Character Recognition for Indonesian Electronic Id-Card Image .....	225-232
<i>Sugeng Widodo</i>	
Active Noise Cancellation for Underwater Environment using Raspberry Pi .....	233-239
<i>Nanang syahroni, Widya Andi P., Hariwahjuningrat S, R. Henggar B</i>	
Implementasi Content Based Image Retrieval untuk Menganalisa Kemiripan Bakteri Yoghurt Menggunakan Metode Latent Semantic Indexing .....	240-245
<i>Meivi Kartikasari, Chaulina Alfianti Oktavia</i>	
Software Requirements Specification of Database Roads and Bridges in East Java Province Based on Geographic Information System .....	246-255
<i>Yoyok Seby Dwanoko</i>	
Functional Model of RFID-Based Students Attendance Management System in Higher Education Institution .....	256-262
<i>Koko Wahyu Prasetyo, Setiabudi Sakaria</i>	



<i>Assessment of Implementation Health Center Management Information System with Technology Acceptance Model (TAM) Method And Spearman Rank Test in Jember Regional Health</i> .....	263-267
<b>Sustin Farlinda</b>	
Relay Node Candidate Selection to Forwarding Emergency Message In Vehicular Ad Hoc Network .....	268-273
<b>Johan Ericka</b>	
<i>Defining Influencing Success Factors In Global Software Development (GSD) Projects</i> .....	274-276
<b>Anna Yulianti Khodijah, Dr. Andreas Drechsler</b>	

# Implementasi Metode Integer Programming Untuk Penjadualan Tenaga Medis Pada Situasi Darurat Berbasis Aplikasi *Mobile*

**Ahmad Saikhu, Laili Rochmah**

Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)  
[saikhu@if.its.ac.id](mailto:saikhu@if.its.ac.id), [laili09@mhs.if.its.ac.id](mailto:laili09@mhs.if.its.ac.id)

## *Abstract*

*Unexpected events, including natural disasters and disasters caused by human negligence often results in the occurrence of an emergency condition. For a disaster event, disaster mitigation is not only necessary, but an emergency response plan for handling the health / safety of life of the victims, are very important. Proper medical treatment by a professional will save many lives. Such event can occur at any location and any time, and in the same time can occur a few emergency events that require some physician team with qualified doctors / particular specialization for handling a number of victims. On the other hand, physicians have a high mobility in performing his professional duties. Due to the limited number of physicians with certain qualifications as required in an emergency and demands should arrive quickly, we need a reliable system in order to coordinate the assignment of an emergency event can be handled properly. Coordination and scheduling can be done by those who have an authority.*

*Scheduling optimization model with special characteristics, among others the existence of a number of emergency events at several locations at the same time, the limited number of physician, needs special skills for handling emergencies, and the presence of medical personnel who are mobile can be done by developing one assignment optimization model, namely integer linear programming (ILP). As for fast communication for coordination between the management authority with a number of doctors, a mobile application can be applied.*

*In this research, Bipartite Graph (BG) model, Ford-Fulkerson Algorithm (FFA) and IPL model as the main part of the decision making structure are implemented into a program. The first model (BG) present concordance between physicians with their expertises. The second model (FFA) helps the authority to determine physician who meet the condition. The third model (ILP) helps the authority to determine the best combination of assignment physician. Input, process, output, and feedback from the implementation is represent decision making system for the assignment physician in to the emergency events. So that the physicians can quickly find out the assignment, the schedule can be accessed through mobile applications.*

**Keywords:** *bipartite graph, ILP, physicians, scheduling, emergency events.*

## **1. PENDAHULUAN**

Kejadian tidak terduga, diantaranya bencana alam maupun bencana yang disebabkan kelalaian manusia seringkali menimbulkan terjadinya kondisi darurat. Untuk keadaan bencana, tidak hanya mitigasi bencana yang diperlukan, tetapi rencana tanggap darurat untuk penanganan kesehatan dan keselamatan jiwa dari korban bencana, sangat diperlukan. Penanganan medis secara tepat oleh tenaga profesional akan menyelamatkan banyak jiwa. Kejadian demikian dapat terjadi pada lokasi manapun dan waktu kapanpun dan dalam satu waktu dapat terjadi beberapa kondisi darurat.

Pada sisi lain, tenaga medis/dokter memiliki mobilitas yang tinggi dalam menjalankan tugas profesionalnya. Karena keterbatasan jumlah dokter dengan kualifikasi tertentu sesuai yang diperlukan pada kondisi darurat dan tuntutan harus tiba di lokasi dengan cepat, maka diperlukan suatu sistem koordinasi penugasan yang handal agar situasi darurat dapat ditangani dengan baik.

Koordinasi dan penjadualan tersebut dapat dilakukan oleh pihak yang mempunyai otoritas, misalnya manajemen rumah sakit dengan mengembangkan sistem penjadualan dan komunikasi antara pihak administrator dan dokter. Jika terjadi peristiwa yang mendesak seperti bencana alam atau panggilan lainnya menjadi cepat terkompromikan dan dapat ditangani.

Model optimasi penjadualan dengan karakteristik khusus, a.l. adanya sejumlah kejadian/situasi darurat pada beberapa lokasi dalam waktu bersamaan, keterbatasan jumlah tenaga dokter, kebutuhan keahlian khusus untuk penanganan kondisi darurat, dan keberadaan tenaga medis yang bersifat *mobile* dapat dilakukan dengan mengembangkan salah satu model optimasi penugasan, yaitu ILP. Sedangkan untuk komunikasi yang cepat untuk koordinasi antara otoritas manajemen dengan sejumlah tenaga dokter, dapat diaplikasikan suatu aplikasi *mobile*. Sejumlah tahap diperlukan, yaitu representasi masalah dalam BG, optimasi penjadualan dengan FFA dan PLI dengan *solver Tomlab*, mengintegrasikan sistem, uji coba dan analisis.

Variabel yang berkaitan dengan penjadualan antara lain adanya sejumlah kejadian darurat pada beberapa lokasi dalam waktu bersamaan, keterbatasan jumlah tenaga dokter, kebutuhan keahlian khusus untuk penanganan kondisi darurat, dan keberadaan tenaga medis yang bersifat *mobile* dapat dilakukan dengan mengembangkan salah satu model optimasi penugasan, yaitu Graf Bipartit dan Pemrograman Linier Integer. Sedangkan untuk komunikasi yang cepat untuk koordinasi antara otoritas manajemen dengan sejumlah tenaga dokter, dapat diaplikasikan suatu aplikasi *mobile*.

## 2. METODE RISET

Penugasan dokter pada penelitian ini digunakan untuk banyak kejadian darurat yang berbeda lokasi dalam satu waktu. Ada beberapa literatur yang menjelaskan penugasan tenaga profesional dengan jarak sebagai representasi biaya[3,4,5]. Hal berbeda dari penugasan tersebut adalah bahwa untuk penugasan dokter yaitu dijelaskan bagaimana optimasi penugasan jika terjadi beberapa kejadian yang mendesak yang tidak dapat diprediksi serta memerlukan tenaga profesional dengan banyak kualifikasi.

Permasalahan penugasan merupakan salah satu permasalahan dengan pemodelan IPL dimana pekerja melakukan suatu tugas, sesuai dengan kualifikasi dari pekerja. Selain itu, ada biaya (*cost*)  $c_{ij}$  yang menghubungkan pekerja  $i$  ( $i = 1,2,3,..n$ ) yang melakukan tugas  $j$  ( $j=1,2,3,..n$ ).

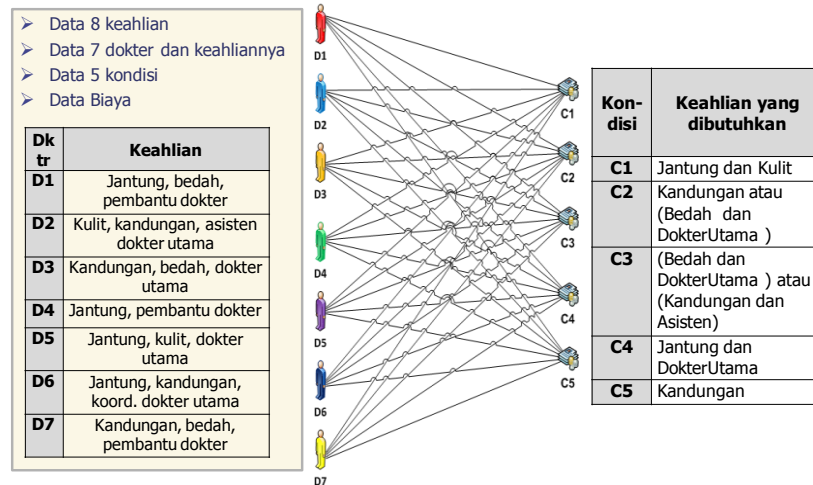
### 2.1 Graf Bipartit dan Algoritma *Ford-Fulkerson*

Berikut diberikan contoh masalah penugasan yang direpresentasikan dalam tabel dan Graf Bipartit, sesuai gambar 1. Seorang direktur rumah sakit memiliki 7 dokter (D1-D7) yang akan ditugaskan pada 5 kondisi darurat(C1-C5). Estimasi biaya ditunjukkan pada tabel 1. Direktur berharap total biaya minimal atas penugasan tersebut.

Algoritma *Ford Fulkerson* [6] dapat digunakan untuk mengkomputasikan aliran maksimal dalam permasalahan *network flow* karena permasalahan telah direpresentasikan sebagai jaringan kerja graf bipartit sesuai gambar 1. Gagasan dari algoritma ini adalah bahwa jika masih terdapat lintasan dari *source* ke *sink* dengan kapasitas yang tersedia di setiap *edge* di jalur tersebut, maka lintasan akan dibentuk dalam lintasan tersebut. Langkah ini diulang terus



hingga tidak terdapat lagi lintasan yang terbentuk. Lintasan dengan kapasitas yang sesuai disebut *augmenting path*.



Gambar 1. Representasi Graf Bipartit untuk dokter, keahlian dan kondisi

Tabel 1. Biaya penugasan dokter

Dokter	Kondisi				
	C1	C2	C3	C4	C5
D1	10	12	14	5	40
D2	12	40	6	9	19
D3	24	2	14	10	15
D4	2	12	15	9	9
D5	3	14	4	20	10
D6	12	24	4	10	36
D7	12	15	6	16	8

Diketahui  $G(V, E)$  adalah graf dan setiap *edge*-nya dimulai dari  $u$  ke  $v$ . Jika  $c(u, v)$  adalah kapasitas dan  $f(u, v) = 0$  adalah alirannya maka untuk mencari aliran maksimalnya dari *source*  $s$  ke *sink*  $t$ , proses yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Inisialisasi nilai  $f(u, v) \leftarrow 0$  dan  $f(v, u) \leftarrow 0$  untuk semua *edge*  $(u, v)$
2. Perulangan selama terdapat lintasan augmenting  $p$  dari  $s$  menuju  $t$  dengan kapasitas tersisa  $c_f(u, v) > 0$  untuk semua  $(u, v) \in p$ :
  - Temukan  $c_f(p) = \min [c_f(u, v) | (u, v) \in p]$
  - Untuk setiap *edge*  $(u, v) \in p$ 
    - i.  $f(u, v) \leftarrow f(u, v) + c_f(p)$
    - ii.  $f(v, u) \leftarrow -f(v, u)$

Dalam langkah kedua untuk menentukan setiap lintasan dapat digunakan *breadth-first-search* dalam  $G_f(V, E_f)$ .

## 2.2 Integer Linear Programming (ILP)

Model matematis untuk permasalahan penugasan menggunakan variabel batasan sebagai berikut[6]:

$$x_{ij} = 1 \text{ jika dokter ke-} i \text{ ditugaskan ke kondisi } j,$$

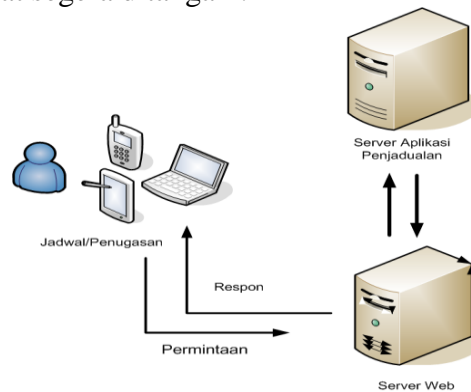
$x_{ij} = 0$  jika dokter ke- $i$  tidak ditugaskan ke kondisi  $j$ ,

$x_{ij}$  merupakan variabel binari yang memiliki nilai 0 atau 1. Variabel binari menunjukkan keputusan. Dalam permasalahan penugasan, keputusan ya atau tidak menunjukkan apakah pekerja  $i$  melakukan tugas  $j$  atau tidak. Adapun model matematis untuk permasalahan penugasan dijelaskan dalam bentuk umum sebagai berikut [6]:

- Variabel keputusan  
 $x_{ij}$  = dokter  $i$  melakukan tugas  $j$ ,  
 $c_{ij}$  = *cost* / bobot yang menghubungkan dokter  $i$  yang melakukan tugas  $j$   
 $n$  = banyaknya tugas dan dokter
- Fungsi tujuan  
Meminimalkan  $Z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$
- Batasan  
 $\sum_{j=1}^n x_{ij} = 1$  untuk  $i = 1, 2, \dots, n$ .  
 $\sum_{i=1}^n x_{ij} = 1$  untuk  $i = 1, 2, \dots, n$ .  
 $x_{ij} \geq 0$  untuk semua  $i$  dan  $j$   
 $x_{ij}$  *binary* untuk semua  $i$  dan  $j$

### 2.3 Penjadualan berbasis Aplikasi *Mobile*

Hasil dari jadwal penugasan diinformasikan melalui berbagai perangkat *mobile* sehingga kondisi darurat dapat segera ditangani.

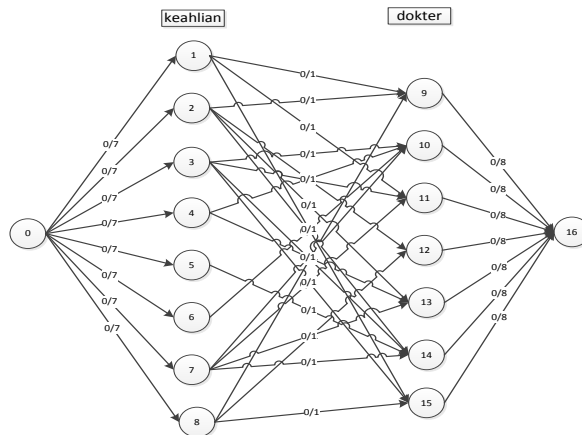


Gambar 2. Aplikasi Mobile untuk penugasan dokter

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

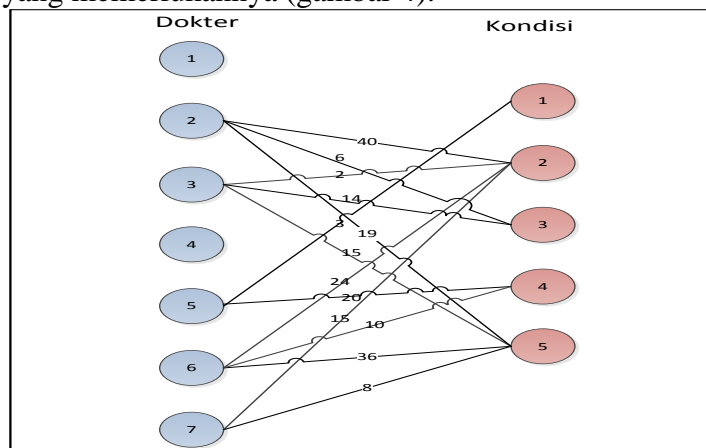
Implementasi Proses untuk ke-tiga model yang telah dibahas pada bagian 2, menghasilkan solusi sebagai berikut:

- a. Implementasi untuk keahlian dan dokter sebagai graf *bipartite* (gambar 3).



Gambar 3. Pemodelan graf bipartit untuk keahlian dan dokter

- b. Implementasi algoritma *Ford-Fulkerson* untuk dokter dan keahliannya sesuai dengan kondisi darurat yang memerlukannya (gambar 4).



Gambar 4. keahlian dokter yang memenuhi kondisi

- c. Implementasi untuk menentukan penugasan dokter yang memenuhi kondisi dengan biaya minimal, menggunakan ILP (tabel 2).

Kondisi	Dokter	Biaya
C1	D5	3
C2	D3	2
C3	D2	6
C4	D6	10
C5	D7	8
Total biaya		29

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari implementasi BG, ILP dan FFA, sistem penjadwalan mampu menugaskan dokter dengan berbagai keahlian yang memenuhi kondisi yang diperlukan dengan biaya yang minimal. Sistem dapat dikembangkan pada kasus riil dengan menyiapkan database tenaga medis dan wilayah rawan bencana sehingga menjadi teknologi tepat guna.

#### DAFTAR PUSTAKA



- [1] Agnihothri, Saligrama .R. and P.F. Taylor. 1991. "Staffing a centralized appointment scheduling." *Interfaces*: 1-11.
- [2] Imron, Mohammad, "Analisis koordinasi bidang kesehatan pada penanganan tanggap darurat erupsi gunung merapi tahun 2010 di propinsi DIY", thesis, 2012, Universitas Indonesia.
- [3] Saikhu, Ahmad, Victor Hariadi, dkk, "Optimasi Permasalahan Penugasan Dokter Menggunakan Representasi Graf Bipartit Berbobot", *Prosiding Digital Information System Conference 2014*, ISBN : 978-979-1194-11-2.
- [4] Sun, Yuqing, Dickson Chiu. 2010 "Context-Aware Scheduling of Workforce for Multiple Urgent Events" *Proceedings of the 14th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design*, IEEE:629-633.
- [5] Sun, Yuqing, et al. 2012 "Scheduling mobile collaborating workforce for multiple urgent events" *Journal of Network and Computer Applications*:156–163.
- [6] Taha, Hamdy A. 2007. "Operations research: an introduction Eight Edition". Pearson Education, Inc.
- [7] Undang-undang No. 24 tahun 2007, "Undang-undang tentang Penanggulangan Bencana", Republik Indonesia