

SKRIPSI
PERANCANGAN ALGORITMA & SISTEM PENJADWALAN MASINIS
BERBASIS SPREADSHEET
(STUDI KASUS CREW, UPT KA TEGAL)

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
Mencapai derajat Strata-1
Program Studi Teknik Industri



Oleh:
Rony Muklas
08660004

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2015

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/3987/2015

Skrripsi/Tugas Akhir dengan judul : Perancangan Algoritma dan Sistem Penjadwalan Masinis Berbasis *Spreadsheet* (Studi Kasus Crew, UPT KA Tegal)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Rony Muklas

NIM : 08660004

Telah dimunaqasyahkan pada : 30 November 2015

Nilai Munaqasyah : A

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

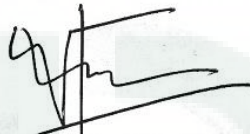
Ketua Sidang



Taufiq Aji, M.T

NIP.19800715 200604 1 002

Penguji I



Siti Husna AINU Syukri, M.T
NIP.19761127 200604 2 001

Penguji II



Syaeful Arief, M.T

Yogyakarta, 28 Desember 2015

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si

NIP. 19550427 198403 2 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Rony Muklas

NIM : 08660004

Judul Skripsi : Perancangan Algoritma & Sistem Penjadwalan Masinis Berbasis Spreadsheet (Studi Kasus Crew, Upt Ka Tegal)

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 19 Agustus 2015

Pembimbing

Taufiq Aji, M.T

NIP. 19800715 200604 1 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKIRIPSI

Saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rony Muklas
NIM : 08660004
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“Perancangan Algoritma & Sistem Penjadwalan Masinis Berbasis Spreadsheet (Studi Kasus Crew, Upt Ka Tegal)”** merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang sepengetahuan saya, tidak terdapat atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 19 Agustus 2015

Penulis

Rony Muklas
NIM. 08660004

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya kecilku ini untuk:

***Yatinah**, Ibu yang sepenuh hati melahirkan, mencintai, merawat, membesarkan, dan mendidikku hingga kini.*

***Rusmanto**, Bapak hebat yang telah memperjuangkan apapun demi kehidupanku.*

***Sita Arifah**, Istri luar biasa yang selalu setia mendampingi dan menyemangati.*

***Ghania Novelia Muklas**, Buahhatiku terindah karunia-Nya...*

MOTTO

"Sekeras apapun kita bekerja jika Allah SWT belum menghendaki, maka kita tidak akan mendapatkan hasilnya

dan

Bahwa sebenarnya sifat iri itu menutup pintu kesuksesan kita"

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbil 'alamin, segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Maksud dari penyusunan skripsi ini yaitu untuk melengkapi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Dalam menyusun skripsi ini tidak luput dari partisipasi, dukungan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin memberikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Arya Wirabhuana, S.T., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Taufiq Aji, M.T selaku Dosen Penasehat Akademik serta sebagai Dosen Pembimbing yang telah memberikan kesabaran dan ketulusan hati dalam mendukung dan memotivasi kepada penulis.
4. Ibu Siti Husna ainun, MT yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk memberikan masukan dan saran dalam penelitian ini.
5. Bapak Saeful Arif, MT yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk memberikan masukan dan saran dalam penelitian ini.

6. Segenap dosen dan karyawan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah membantu kelancaran prasarana dan administrasinya.
7. Bapak Thohirin selaku Kepala UPT CREW KA TEGAL
8. Bapak Heri Ahmadi selaku Assisten Urusan Masinis UPT CREW KA TEGAL
9. Bapak – bapak Penyelia Masinis UPT CREW KA TEGAL
10. Segenap rekan – rekan Awak KA, baik Masinis dan Assisten Masinis UPT CREW KA TEGAL
11. Bapak Rusmanto dan Ibu Yatinah, orang tua hebat yang tak terkira atas perjuangannya memberikan doa, dukungan baik secara moril maupun materiil sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini sampai tuntas dengan baik.
12. Sita Arifah dan Ghania Novelia Muklas, Istri dan Anak yang luar biasa yang selalu mendoakan, mendampingi, menyemangati, dan memotivasi penulis tiada henti.
13. Teman-teman seperjuangan Teknik Industri 2008, terima kasih atas suka dan duka bersama kalian selama ini yang membuat penulis menjadi seperti ini.

Kepada semua pihak semoga mendapat balasan dan ridho dari Allah SWT . Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan sumbangan bagi kemajuan dan perkembangan ilmu pengetahuan terutama dalam bidang Teknik Industri. Amin ya robbal ‘alamin.

Wassalamu’alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 13 Desember 2015

Penyusun



Rony Muklas
NIM. 08660004

DAFTAR ISI

Halaman Judul	
Halaman Pengesahan	i
Halaman Persetujuan.....	ii
Halaman Pernyataan.....	iii
Halaman Persembahan	iv
Halaman Motto.....	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar.....	xiii
Abstrak	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Landasan teori	6
2.2.1 Penjadwalan (<i>Scheduling</i>).....	6
2.2.2 Metode Penjadwalan	7
2.2.3 <i>Rostering Problem</i>	9

2.2.4	Algoritma.....	10
2.2.5	Spreadsheet.....	11
2.2.6	Microsoft Excel.....	12
BAB III	METODE PENELITIAN.....	15
3.1	Obyek Penelitian.....	15
3.2	Pengumpulan Data.....	15
3.2.1	Data Primer.....	15
3.2.2	Data Sekunder	16
3.3	Metode Pengumpulan Data	16
3.3.1	Metode Observasi	16
3.3.2	Metode Studi Dokumen	16
3.3.3	Metode Wawancara	17
3.4	Tahap Penelitian	17
3.4.1	Observasi	17
3.4.2	Identifikasi Masalah	17
3.4.3	Perumusan Masalah.....	18
3.4.4	Studi Literatur	18
3.4.5	Penetapan Tujuan Penelitian	18
3.4.6	Pengumpulan Data.....	18
3.4.7	Pengolahan data	18
3.4.8	Analisa Hasil	19
3.4.9	Kesimpulan dan Saran.....	19
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	21
4.1	Gambaran umum PT. Kereta Api Indonesia (Persero).....	21
4.1.1	Sejarah Perusahaan.....	21

4.1.2 Wilayah Operasi Perusahaan.....	22
4.1.3. Angkutan Penumpang	24
4.1.4. Angkutan Barang	26
4.1.5. Kereta Api.....	27
4.1.6. Perjalanan Kereta api.....	29
4.2. DAOP 4 Semarang	30
4.2.1. UPT Crew KA Tegal	31
4.2.2. Awak KA.....	31
4.2.3. Pranopka	32
4.2.4. Penjadwalan Crew / Awak KA	35
4.2.5. Algoritma Penjadwalan.....	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	65
5.1 KESIMPULAN.....	65
5.2 SARAN PENELITIAN LANJUTAN	65
DAFTAR PUSTAKA	67

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 4.1 Notasi Indeks.....	38
Tabel 4.2 Notasi Himpunan	38
Tabel 4.3 Notasi Parameter	39
Tabel 4.4 Notasi Terminologi	39
Tabel 4.5 Daftar lengkap KA yang dijalani CREW KA Tegal	42
Tabel 4.6 Daftar KA berdasarkan dinas perhari.....	45
Tabel 4.7 Himpunan dinas KA.....	46
Tabel 4.8 Daftar Awak KA	47
Tabel 4.9 Proses perhitungan tahap ke-1	48
Tabel 4.10 Proses perhitungan tahap ke-2	49
Tabel 4.11 Proses perhitungan tahap ke-3	50
Tabel 4.12 Proses perhitungan tahap ke-4	50
Tabel 4.13 Proses perhitungan tahap ke-5	51
Tabel 4.14 Proses perhitungan tahap ke-6	51
Tabel 4.15 Proses perhitungan tahap ke-7	52
Tabel 4.16 Proses perhitungan tahap ke-8	53
Tabel 4.17 Proses perhitungan tahap ke-9	53
Tabel 4.18 Proses perhitungan tahap ke-10	54
Tabel 4.19 Proses perhitungan tahap ke-11	54
Tabel 4.20 Proses perhitungan tahap ke-12	55
Tabel 4.21 Proses perhitungan tahap ke-13	55
Tabel 4.22 Proses perhitungan tahap ke-14	56

Tabel 4.23 Proses perhitungan tahap ke-15	56
Tabel 4.24 Proses perhitungan tahap ke-16	56
Tabel 4.25 Proses perhitungan tahap ke-17	57
Tabel 4.26 Proses perhitungan tahap ke-18	57
Tabel 4.27 Proses perhitungan tahap ke-19	57
Tabel 4.28 Proses perhitungan tahap ke-20	58
Tabel 4.29 Proses perhitungan tahap ke-21	58
Tabel 4.30 Proses perhitungan tahap ke-22	58
Tabel 4.31 Proses perhitungan tahap ke-23	58
Tabel 4.32 Proses perhitungan tahap ke-24	59
Tabel 4.33 Proses perhitungan tahap ke-25	59
Tabel 4.34 Himpunan roster terpilih (R).....	59
Tabel 4.35 Himpunan roster terpilih (R _j).....	60
Tabel 4.36 Gabungan tabel himpunan R _j dengan tabel himpunan A	61
Tabel 4.37 Roster Awak KA.....	63
Tabel 4.38 Jadwal Awak KA	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 diagram alir penelitian	20
Gambar 4.1 Peta Wilayah Operasi Kereta Api di Pulau Jawa.....	23
Gambar 4.2 Peta Wilayah Operasi Kereta Api di Pulau Sumatera.....	23
Gambar 4.3. Grafik Perjalanan Kereta Api (GAPEKA)	29
Gambar 4.4 Perintah Perjalanan Dinas (PPD)	33
Gambar 4.5 Laporan Kereta Api (LapKa)	34
Gambar 4.6 Laporan Kondektur (LKdr).....	35

**Perancangan Algoritma & Sistem Penjadwalan Masinis Berbasis
Spreadsheet
(Studi Kasus Crew, Upt Ka Tegal)**

Rony Muklas

08660004

ABSTRAK

Perencanaan penjadwalan kereta api merupakan langkah penting dalam proses operasional perusahaan kereta api salah satu yang terpenting yaitu dalam penjadwalan kru. Penjadwalan kru ini membutuhkan waktu dan beberapa tahap diantaranya menyusun crew scheduling. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan algoritma penjadwalan awak KA di UPT CREW KA Tegal yang kemudian diimplementasikan ke dalam sistem *Spreadsheet*. Adanya algoritma tersebut diharapkan dapat membantu mempercepat proses penjadwalan dan mengurangi human *error* penjadwalan sehingga memperlancar perjalanan kereta api yang dijalani oleh Awak KA.

Algoritma yang diimplementasikan dalam formula aplikasi *Spreadsheet* (*Microsoft Excel*) ini dirancang dengan mengadopsi pola proses penjadwalan awak KA secara manual. Aplikasi *Spreadsheet* digunakan karena merupakan program yang serbaguna untuk mengelola data dalam bentuk tabel dan dapat melakukan perhitungan-perhitungan secara dinamis dan cepat terhadap data yang telah ada.

Proses penjadwalan yang diimplementasikan pada aplikasi *Spreadsheet* melibatkan 4 *worksheet* yang terdiri dari *worksheet* daftar KA, *worksheet* awak KA, *worksheet* formulasi dan *worksheet* jadwal awak KA. Pengujian terhadap proses penjadwalan dengan sistem ini mampu mengurangi waktu proses penjadwalan sebanyak $\pm 87\%$, yaitu dari 4 jam menjadi 0,5 jam atau 30 menit.

Kata kunci : Awak KA, Algoritma, Penjadwalan, *Spreadsheet*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT. Kereta Api Indonesia (Persero) atau PT KAI adalah Badan Usaha Milik Negara Indonesia yang menyelenggarakan bisnis dibidang jasa angkutan kereta api. Layanan PT Kereta Api Indonesia meliputi angkutan penumpang dan barang. Di pulau jawa PT.KAI memiliki 9 Daerah Operasi (DAOP) dan sedangkan di pulau Sumatra memiliki 3 Divisi Regional (Divre) yang antar divre belum terhubung satu sama lainnya.

DAOP 4 Semarang merupakan salah satu daerah operasi yang berpusat di kota Semarang yang melayani perjalanan kereta api di lintas utara. DAOP 4 Semarang memiliki wilayah operasional yaitu mulai dari Stasiun Tegal hingga Stasiun Bojonegoro. Seluruh perjalanan kereta api di pwilayah DAOP 4 Semarang sepenuhnya berada dibawah tanggung jawab Kepala DAOP 4 Semarang. DAOP 4 Semarang memiliki 3 UPT CREW KA antara lain : CREW KA Semarang Poncol, CREW KA Tegal, dan CREW KA Cepu. UPT CREW KA merupakan unit pelaksana teknis crew kereta api yang mengurus segala yang berkaitan tentang kedinasan Masinis, Asisten masinis, dan kondektur.

UPT CREW KA Tegal terletak di Stasiun Besar Tegal dan berada dibawah tanggung jawab Kepala UPT CREW KA Tegal. UPT CREW KA Tegal memiliki 40 Masinis, 41 Asisten masinis, dan 10 Kondektur. Kepala UPT CREW dibantu oleh seorang Assisten Urusan Masinis (Assur Masinis) yang bertugas mengatur dinas pengawas / penyelia masinis, masinis dan asisten masinis, sedangkan Assisten Urusan Kondektur (Assur Kondektur) bertugas membantu dalam mengatur dinas pengawas / penyelia kondektur dan kondektur. Masinis adalah pegawai yang bertugas mengoperasikan kereta api dan langsiran serta sebagai pemimpin selama dalam perjalanan kereta api. Asisten masinis adalah pegawai yang bertugas membantu

masinis dalam mengoperasikan kereta api dan langsiran. Masinis dan asisten masinis disebut Awak KA.

Ada 35 dinas kereta api (KA) baik KA penumpang maupun KA barang yang harus dijalani oleh masinis dan asisten masinis di UPT CREW KA Tegal. Dinas masinis dan asisten masinis diatur sedemikian rupa disesuaikan dengan waktu kedatangan dan waktu keberangkatan KA menurut Grafik Perjalanan Kereta Api (GAPEKA). Ada kereta api yang keberangkatan awalnya dari stasiun tegal dan ada kereta api yang keberangkatan awalnya bukan dari stasiun tegal tetapi berhenti di stasiun Tegal lalu perjalanan kereta api tersebut dilanjutkan oleh masinis dan asisten masinis UPT CREW KA Tegal.

Jadwal dinas masinis dan asisten masinis dibuat oleh Pejabat Pengatur Penugasan Awak Kereta Api di daerah (JPAK) atau disebut Penyelia Masinis yang kemudian disetujui oleh Kepala UPT CREW. Pembuatan jadwal dinas masinis dan asisten masinis di UPT CREW KA Tegal disesuaikan dengan jadwal perjalanan kereta api dan harus berdasarkan Peraturan Dinas (PD) yang berlaku di lingkungan perusahaan PT.KAI dan Direktorat Jendral Perkeretaapian Kementerian Perhubungan.

Jadwal dinas masinis dan asisten masinis kemudian dimasukkan ke dalam PRANOPKA yang merupakan sebuah aplikasi sistem administrasi yang dimiliki oleh PT.KAI (persero) yang menghubungkan antar unit kerja secara online. Aplikasi PRANOPKA selain digunakan untuk pembuatan berkas administrasi perjalanan dinas awak KA juga digunakan sebagai sistem absensi awak KA. Jam dinas atau jam masuk kerja masinis dan asisten masinis yaitu 45 menit sebelum keberangkatan KA, sedangkan jam habis dinas dihitung 30 menit setelah KA yang didinasinya sampai pada stasiun tujuan akhir.

UPT CREW KA Tegal selama ini dalam pembuatan jadwal dinas awak KA dibuat secara manual yang ditulis tangan oleh penyelia masinis. Pembuatan jadwal secara manual ternyata sering berdampak terjadinya *human error*, misalkan terdapat nama masinis yang sama pada 2 dinas

kereta api dalam sehari, terdapat nama masinis yang belum tertulis dalam jadwal, waktu dinasan satu dengan berikutnya terlalu dekat kurang dari 8 jam. Hal ini dapat membuat masinis mengalami kurang istirahat yang akan membahayakan selama perjalanan dinas. Pada jangka pendek ini akan menimbulkan kelelahan selama bekerja dan meningkatkan resiko kesalahan dan kecelakaan sebagai dampak penurunan produktivitas bekerja (Akerstedt, Folkard dan Tucker 2003).

Berdasarkan uraian permasalahan di atas maka diperlukan perbaikan system penjadwalan di UPT CREW KA Tegal dengan harapan mampu mengurangi *human error* pada penjadwalan dinasan awak KA. Penelitian ini membahas tentang “Perancangan Sistem Penjadwalan Masinis Menggunakan Spreadsheet Microsoft Excel (Studi Kasus Crew, UPT KA Tegal)“. Penjadwalan ini dibantu menggunakan perangkat lunak *Spreadsheets Microsoft Excel*. *Spreadsheet* ini memungkinkan untuk melakukan perhitungan matematis secara otomatis sehingga dapat membantu dalam pembuatan jadwal dengan efektif dan efisien.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut : “Bagaimana merancang algoritma sistem penjadwalan awak KA Tegal?”

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan sistem penjadwalan awak KA di UPT CREW KA Tegal yang kemudian diimplementasikan ke dalam sistem *Spreadsheet*.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain adalah:

- a. Mempercepat proses penjadwalan awak KA di UPT CREW KA Tegal.

- b. Mengurangi *human error* penjadwalan sehingga memperlancar perjalanan kereta api yang dijalani oleh Awak KA di UPT CREW KA Tegal.
- c. Mendapatkan bahan input di dalam Pranopka

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

- a. Penelitian ini berfokus pada penjadwalan Awak KA di UPT CREW KA Tegal.
- b. Perancangan sistem diimplementasikan dalam formula aplikasi *Spreadsheet (Microsoft Excel)*
- c. Formulasi *Spreadsheet* terbatas pada perhitungan antar sel *Spreadsheet* dan tidak diotomasi menggunakan fasilitas Macro dan VBA

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini menjabarkan tentang kesimpulan dari penelitian perancangan sistem penjadwalan masinis. Selain itu dalam bab ini juga memaparkan saran-saran yang dapat dipertimbangkan dalam penelitian-penelitian selanjutnya. Berikut ini adalah pemaparan lebih rinci dari kesimpulan dan saran penelitian :

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penelitian ini berhasil merancang sistem penjadwalan beserta algoritmanya yang telah diimplementasikan ke dalam aplikasi *Spreadsheet* dengan menggunakan *Ms. Office 2007*. Sistem penjadwalan ini dapat digunakan dalam proses pembuatan jadwal masinis.
2. Implementasi algoritma pada aplikasi *Spreadsheet* melibatkan 4 *worksheet* yang terdiri dari *worksheet* daftar KA, *worksheet* awak KA, *worksheet* formulasi dan *worksheet* jadwal awak KA.
3. Pengujian terhadap proses penjadwalan dengan sistem ini mampu mengurangi waktu proses penjadwalan sebanyak $\pm 87\%$, yaitu dari 4 jam menjadi 0,5 jam atau 30 menit.
4. Hasil output dari sistem penjadwalan ini adalah berupa jadwal awak KA dalam satu roster. Output tersebut dapat digunakan sebagai input untuk aplikasi PRANOPKA milik PT.Kereta Api Indonesia (Persero).

5.2 SARAN PENELITIAN LANJUTAN

Saran yang dapat disampaikan dari hasil penelitian ini untuk pengembangan penelitian lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan algoritma sistem penjadwalan ini menjadi sebuah software aplikasi

sehingga lebih mempercepat proses perhitungan dalam pembuatan jadwal awak KA.

2. Dalam penelitian proses perhitungan hanya dilakukan untuk penjadwalan awak KA (*scheduling*), sehingga pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat menambahkan algoritma perhitungan untuk penjadwalan ulang awak KA (*re-scheduling*).



DAFTAR PUSTAKA

Abdekhodae A dan Ernst AT. (2004). *Schedulling Jobs With Forbidden Zones*. Technical Report, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Australia.

Adam, Everret E, Jr. Dan Ebert, Ronald J. (1992). *Production and Operation Management: Concepts, Models, and Behaviour, Fifth Edition*. Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.

Akerstedt T. (2003). *Shift Work and Disturbed Sleep/Wakefulness*. *Occup Med* 53: 89-94.

Bedworth, D.D, Barley, J.E. (1987). *Integrated Production Control System: Management, Analiss, Design, Zed*. Jhon Wirley & Sons, Inc: New York.

Folkard S and Tucker P. (2003). *Shift Work, Safety and Productivity*. *Occup Med* 53: 95-101.

Kroon, Lee & Fischetti, Matteo. (2000). *Crew Scheduling For Netherlands Railways*. University Rotterdam: Erasmus Research Institue Of Management.

Knuth, donald E. (1997). *The Art Of Computer Programming Volume 1: Fundamental Algorithms, Third Edition*. Addison-Wesley.

Lawrence L. Bethel. (1971). *Industrial Organization and Management*. McGraw-Hill.

Harrington, J.M. (2001). *Health Effects Of Shift Work and Extended Hours Of Work Occupational and Environmental Medice*. 58: 68-72.

Sapriyanti, Dwi A. (2013). *Model Optimasi Penjadwalan Kereta Api (Studi Kasus Pada Jadwal Kereta Api di PT Kereta Api Indonesia Daop 2 Bandung Lintasan Bandung – Cicalengka)*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

Seila. (2006). *Spreadsheet Simulation*. University Of George Athens. George Athens. U.S.A

Silke Juffe, Daniel Muller, Ulrich W. Thoneman. (2014). *Optimizing Crew Schedules With Fairness Preferences*. University Of Cologne. Cologne. Germany

Suhardianningsih, Fenni. (2013). *Sistem Penjadwalan Kedinasan Masinis di PT. Kereta Api (PERSERO) Studi Kasus Daop 2 Bandung*. Bandung : UNIKOM.

Vollman, T.E, Whybark, dan Lee Berry W. (1998). *Manufacturing Planning & Control System, 4th Edition*. McGraw-Hill Trade.