



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, menyatakan bahwa skripsi yang saya ajukan ini adalah hasil karya saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi atau karya yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka. Karya ini adalah milik saya dan pertanggung jawaban sepenuhnya berada di pundak saya.

Bandar Lampung, 26 Agustus 2019



Risky Roby Pamala
1511010031

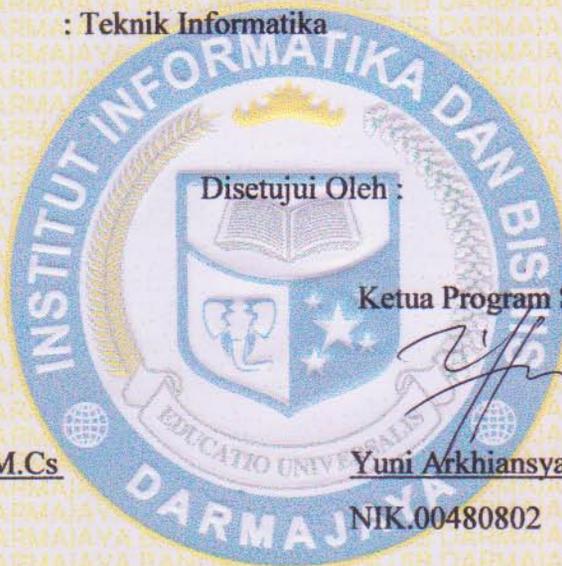
HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Penerapan Metode Ant Colony Optimization (ACO)
Dalam Pemilihan Giliran Kerja Pegawai CV. INTAN
NUR ASIA Berbasis Web Mobile

Nama Mahasiswa : Risky Roby Pamala

NPM : 1511010031

Program Studi : Teknik Informatika



Disetujui Oleh :

Pembimbing,

Ketua Program Studi

Rio Kurniawan, M.Cs

Yuni Arkhiansyah, S.kom., M.kom

NIK.13010313

NIK.00480802

HALAMAN PENGESAHAN

Telah diuji dan dipertahankan didepan Tim Penguji Skripsi

Program Studi Teknik Informatika IIB Darmajaya dan dinyatakan diterima untuk
memenuhi syarat guna memperoleh
gelar Sarjana Komputer

Mengesahkan,

1. Tim Penguji :

Tanda Tangan

Anggota 1 : Yulmaini, S.Kom, M.Cs



Anggota 2 : Ketut Artaye, S.Kom, M.T.I



Dekan Fakultas Ilmu Komputer


Sriyanto, S.Kom., M.M., Ph.D

NIK. 00210800

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 16 September 2019

ABSTRAK

PENERAPAN METODE ANT COLONY OPTIMIZATION (ACO) DALAM PEMILIHAN GILIRAN KERJA PEGAWAI CV. INTAN NUR ASIA BERBASIS WEB MOBILE

Oleh

Risky Roby Pamala

1511010031

Pemilihan giliran kerja pegawai harus dilakukan dengan adil dan merata. Membuat jadwal kerja yang teratur merupakan pilihan yang tepat untuk optimalisasi hasil kerja. CV.INTAN NUR ASIA menerapkan penjadwalan kerja secara manual yang berdampak pada jadwal kerja yang tidak teratur sehingga perlu dibuat sistem untuk memudahkan penjadwalan kerja. Sistem ini menerapkan metode Algoritma *Ant Colony Optimization*, sistem dirancang menggunakan metode *waterfall* serta diuji dengan metode *Black Box*.

Sistem pemilihan giliran kerja ini dibuat berbasis web mobile sehingga dapat digunakan pada komputer, laptop, *smarthphone*. Sistem ini memberikan penjadwalan yang lebih teratur dan berguna untuk pegawai dan pemilik cv tersebut. Kedepannya diharapkan pada sistem yang telah dibuat ditambahkan rekapan data izin atau cuti karyawan pada bulan-bulan sebelumnya.

Kata kunci : Pemilihan giliran kerja, Algoritma *Ant Colony Optimization*, *waterfall*, *Black Box* .

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF ANT COLONY OPTIMIZATION (ACO) METHOD USING MOBILE WEB-BASED ON THE WORK SHIFT SELECTION IN CV. INTAN NUR ASIA

By:

Risky Roby Pamala

1511010031

The selection of work shifts must be done fairly and evenly. Drawing a regular work schedule is the right choice for optimizing work productivity. CV. INTAN NUR ASIA implements work scheduling manually and it impacts on irregular work schedules. So, it is needed to facilitate scheduling.

This system applied the Ant Colony Optimization (ACO) Algorithm method. This system was designed using the waterfall method and tested on the Black Box method. This shift selection system was based on the mobile web so it can be used on computers, laptops, and smartphones. This system provided more regular scheduling and it was useful for employees and CV owners. In the future, it was expected to add a summary of employee permit or furlough data in the previous months.

Keywords: Selection of Shifts, Ant Colony Optimization Algorithm, Waterfall, Black Box.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
ABSTRACT.....	vii
ABSTRAK	viii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Persekutuan Komanditer (CV)	5

2.2 Bahasa Pemrograman Yang Digunakan ..	5
2.2.1 PHP (Hypertext Preprocessor) ..	5
2.2.2 HTML 5 (<i>Hypertext Markup Language</i>) ..	6
2.2.3 Database MySQL ..	6
2.3 Model Waterfall ..	7
2.4 Metode ant colony optimization (ACO) ..	7
2.5 <i>Unified Modeling Language (UML)</i> ..	9
2.5.1 Use Case Diagram ..	9
2.5.2 Class Diagram ..	10
2.5.3 Activity Diagram ..	11
2.6 Data Flow Diagram ..	12
2.7 ERD (<i>Entity Relational Diagram</i>) ..	12
2.8 Web Mobile ..	13
2.9 Pengujian <i>Black-Box Testing</i> ..	13
BAB III METODE PENELITIAN ..	14
3.1 Metode Pengumpulan Data ..	14
3.2 Model Pengembangan Sistem ..	14
3.2.1 Analisis ..	15
3.2.1.1 Analisis Kebutuhan <i>Hardware</i> ..	15
3.2.1.2 Analisis Kebutuhan <i>Software</i> ..	15
3.3 Arsitektur Sistem ..	15
3.4 Pemodelan Sistem ..	16
3.4.1 UML Diagram ..	17
3.4.1.1 Rancangan Use Case Diagram ..	17
3.4.1.2 Rancangan Activity Diagram ..	17
3.4.1.3 Rancangan Sequence Diagram ..	20
3.4.1.4 Entity Relationship Diagram (ERD) ..	22
3.5 Desain Antar Muka Sistem.	22
3.6 Rancangan Database ..	27
3.7 Pengujian Metode Ant Colony Optimization ..	29

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1 Implementasi dan Pembahasan.....	31
4.1.1 Tampilan Menu Utama.....	31
4.1.2 Tampilan Menu Login.....	32
4.1.3 Tampilan Menu Utama Admin Setelah Login	32
4.1.4 Tampilan Menu Karyawan.....	33
4.1.4.1 Tampilan Menu Edit Karyawan.....	33
4.1.4.2 Tampilan Menu Tambah Karyawan.....	34
4.1.5 Tampilan Menu Jadwal.....	34
4.1.5.1 Tampilan Menu Tambah Jadwal.....	35
4.1.6 Tampilan Menu Akun.....	35
4.1.7 Tampilan Menu Utama User Setelah Login.....	36
4.1.8 Tampilan Menu Jadwal.....	36
4.1.9 Tampilan Menu Akun.....	37
4.2 Kelebihan dan Kekurangan Sistem.....	37
4.3 Pengujian Sistem Menggunakan Metode Blackbox Testing.....	38
4.3.1 Pengujian Perhitungan ACO Dalam Sistem.....	38
4.3.2 Pengujian Perhitungan ACO Dalam Ms Excel.....	38
 BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	 40
5.1 Simpulan.....	40
5.2 Saran.....	40
 DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Simbol Use Case Diagram.	10
Tabel 2.2. Simbol Class Diagram	11
Tabel 2.3 Simbol Activity Diagram... ..	12
Tabel 3.1 Tb Cuti.....	27
Tabel 3.2 Tb Jadwal... ..	28
Tabel 3.3 Tb Karyawan.....	28

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Diagram Waterfall.....	14
Gambar 3.2 Arsitektur Sistem.....	16
Gambar 3.3 Use Case Diagram ..	17
Gambar 3.4 Activity Diagram Form Login.....	18
Gambar 3.5 Activity Diagram Form Admin.....	19
Gambar 3.6 Activity Diagram Form User.....	19
Gambar 3.7 Sequence Diagram Admin.....	20
Gambar 3.8 Sequence Diagram User.....	21
Gambar 3.9 Entity Relationship Diagram.....	22
Gambar 3.10 Menu Utama Sebelum Login.....	23
Gambar 3.11 Menu Login.....	23
Gambar 3.12 Menu Utama Admin Setelah Login.....	24
Gambar 3.13 Menu Karyawan.....	24
Gambar 3.14 Menu Jadwal.....	.25
Gambar 3.15 Menu Akun.....	.25
Gambar 3.16 Menu Utama User Setelah Login.....	26
Gambar 3.17 Menu Jadwal.....	26
Gambar 3.18 Menu Akun.....	27
Gambar 4.1 Tampilan Menu Utama.....	31
Gambar 4.2 Tampilan Menu Login.....	.32
Gambar 4.3 Tampilan Menu Utama Admin Setelah Login.....	32
Gambar 4.4 Tampilan Menu Karyawan.....	33
Gambar 4.5 Tampilan Menu Edit Karyawan.....	33
Gambar 4.6 Tampilan Menu Tambah Karyawan.....	34
Gambar 4.7 Tampilan Menu Jadwal.....	34
Gambar 4.8 Tampilan Menu Tambah Jadwal.....	35
Gambar 4.9 Tampilan Menu Akun.....	35

Gambar 4.10 Tampilan Menu Utama User Setelah Login.36
Gambar 4.11 Tampilan Menu Jadwal.....	36
Gambar 4.12 Tampilan Menu Akun	37
Gambar 4.13 Perhitungan ACO Dalam Sistem... ..	38
Gambar 4.14 Perhitungan ACO Dalam Ms Excel.....	39

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

CV (*Commanditaire Vennootschap*) atau Persekutuan Komanditer adalah suatu bentuk usaha persekutuan yang didirikan oleh seorang atau beberapa orang yang mempercayakan uang atau barang kepada seorang atau beberapa orang yang menjalankan perusahaan dan bertindak sebagai pemimpin untuk mencapai tujuan bersama dengan tingkah keterlibatan yang berbeda-beda diantara anggotanya.

CV. INTAN NUR ASIA merupakan jenis CV Murni karena hanya terdapat satu sekutu aktif saja, cv tersebut dibangun pada tahun 2001 dan diresmikan pada tanggal 10 juni 2002, dulu cv tersebut bernama CV. JAYA ABADI, namun pada saat itu cv tersebut mengalami banyak masalah dan tidak berkembang. Oleh karena itu pemilik cv tersebut menggantinya menjadi CV. INTAN NUR ASIA dan juga mengurus surat-surat ijin seperti Akta Notaris Pendirian CV, NPWP , SIUP (Surat Ijin Usaha Perdagangan).

CV. INTAN NUR ASIA telah berdiri selama 16 tahun lebih, dan memiliki sekitar 60 pekerja dari berbagai usia dari yang muda sampai yang sudah setengah baya . CV tersebut bergerak dibidang minyak sayur mentah, solar, karnel, dll. CV tersebut setiap hari beroperasi dari pagi sampai malam.

Seiring berjalannya waktu terjadi permasalahan baru seperti keributan yang terjadi akibat para pekerja yang berkerja secara tidak teratur urutan atau jatahnya, terkadang seorang pekerja bisa bekerja lagi setelah selesai bekerja, itu akan merugikan pekerja yang lain terutama yang belum mendapatkan giliran bekerja.

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti akan melakukan penerapan metode ant colony optimization dalam perancangan giliran kerja pada cv tersebut, dengan tujuan untuk mengatasi masalah diatas. Metode ACO juga digunakan untuk membuat keputusan cepat dalam mengatur jadwal kerja dikarenakan banyaknya pekerja pada CV tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut permasalahan dalam penelitian ini adalah giliran kerja yang belum teratur secara benar, oleh karena itu peneliti melakukan penerapan metode ant colony optimization dalam pemilihan giliran kerja dengan tujuan para pekerja dapat berkerja sesuai dengan urutan yang telah dibuat dan tentunya tidak memakan waktu yang lama untuk menentukannya.

1.3 Batasan Masalah

Agar tujuan lebih terarah dan sesuai dengan latar belakang yang ada , maka peneliti membuat batasan masalah sebagai berikut :

1. Peneliti membuat rancangan giliran kerja.
2. Aplikasi yang dibuat dapat berbasis web mobile.
3. Aplikasi yang dibuat untuk mengatur giliran kerja sesuai dengan urutan yang dibuat.
4. Aplikasi dapat menampilkan siapa yang mendapatkan giliran kerja pada hari itu dan hari-hari berikutnya.
5. Pekerja yang tidak bisa bekerja pada hari disaat dia mendapat giliran kerja, dapat mengambil izin lewat sistem yang dibuat.
6. Metode yang diimplementasikan adalah *ant colony optimization* (ACO).

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sesuai dengan rumusan masalah yang telah diuraikan adalah sebagai berikut :

1. Dapat membangun aplikasi yang dapat menangani permasalahan yang ada pada cv tersebut.
2. Menggantikan sistem tunjuk dalam pemilihan giliran kerja.
3. Menerapkan metode ant colony optimization pada pemilihan giliran kerja.
4. Menghemat waktu para pekerja.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini terbagi menjadi tiga, yaitu sebagai berikut :

1. Manfaat bagi peneliti, yaitu menambah wawasan tentang cv dan juga belajar merancang *system* yang dapat mempermudah para pekerja cv tersebut.
2. Manfaat bagi pemilik cv, yaitu mempermudah dalam menentukan giliran kerja bagi para pekerjanya dengan adil dan merata sampai semua pekerja mendapatkan giliran kerja masing-masing.
3. Manfaat bagi pekerja, yaitu dengan adanya aplikasi tersebut para pekerja tidak perlu bersiteru antar sesama pekerja, tidak perlu berebut untuk mendapatkan giliran kerja, karna semua pekerja sudah memiliki giliran masing-masing yang sudah diatur dalam aplikasi tersebut.

1.6 Sistematika Penelitian

Uraian singkat mengenai sistematika penulisan pada masing-masing bab adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi tentang teori-teori yang mendukung penelitian yang akan dilakukan oleh penulis/peneliti.

BAB III : METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang metode-metode pendekatan penyelesaian permasalahan yang dinyatakan dalam perumusan masalah pada penelitian yang dilakukan.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi tentang pemaparan hasil analisa persoalan yang dibahas dengan berpedoman pada teori-teori yang dikemukakan pada Bab II.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi tentang rangkuman dari pembahasan, yang terdiri dari jawaban atas perumusan masalah, tujuan penelitian dan hipotesis. Selain itu berisi tentang saran bagi perusahaan/instansi (obyek penelitian) dan saran untuk penelitian selanjutnya, sebagai hasil pemikiran penelitian atas keterbatasan penelitian yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Persekutuan Komanditer (CV)

Persekutuan komanditer merupakan salah satu bentuk perusahaan bukan badan hukum. Dalam Pasal 19 Kitab Undang Undang Hukum Dagang (KUHD) disebutkan bahwa persekutuan komanditer bertujuan untuk menjalankan suatu perusahaan yang dibentuk antara satu orang atau beberapa orang persero yang secara tanggung menanggung dan bertanggung jawab untuk seluruhnya pada satu pihak, dan satu orang atau lebih sebagai pelepas uang pada pihak lain (Safitri, 2010).

2.2 Bahasa Pemrograman Yang Digunakan

Komputer membutuhkan sistem operasi serta program-program untuk membuat komponen-komponen komputer bekerja secara baik. Perangkat lunak atau *software* merupakan aplikasi pendukung untuk menjalankan perintah-perintah komputer. Untuk merancang dan membangun sistem ini penulis membutuhkan *software* penunjang yaitu :

2.2.1 PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP (atau resminya PHP: Hypertext Preprocessor) adalah skrip bersifat server – side yang ditambahkan ke dalam HTML”. Pada prinsipnya server akan bekerja apabila ada permintaan dari client. Dalam hal ini client menggunakan kode-kode PHP untuk mengirimkan permintaan ke server, hasilnya yang dikirimkan ke klien, tempat pemakai menggunakan *browser*. PHP dirancang untuk membentuk web dinamis, artinya ia dapat membentuk suatu tampilan berdasarkan permintaan terkini. Misalnya, menampilkan isi database ke halaman web (Kustiyaningsih, 2011).

2.2.2 HTML 5 (*Hypertext Markup Language*)

HTML merupakan file teks murni yang dapat dibuat dengan editor teks sembarang. HTML5 adalah versi terbaru dari HyperText Markup Language. HTML5. HTML pertama kali dijadikan standarisasi sebagai bahasa yang digunakan untuk halaman web pada 1993. HTML menggunakan tag <> dalam mendefinisikan fungsi dan konten halaman web. HTML5 Canvas adalah bagian pada HTML5 yang merupakan bitmapped area dan dapat dimanipulasi dengan menggunakan JavaScript. HTML5 Canvas dapat digunakan untuk mengolah dan menampilkan data dalam bentuk grafik pada HTML (Steve & Jeff Fulton, 2013).

2.2.3 Database MySQL

MySQL adalah sebuah program database server yang mampu menerima dan mengirimkan datanya dengan sangat cepat, multi user serta menggunakan perintah standar SQL (Structured Query Language). MySQL merupakan database yang *free*, artinya kita bebas menggunakan database ini untuk keperluan pribadi atau usaha tanpa harus membeli atau membayar lisensinya. MySQL pertama kali dirintis oleh seorang programmer database bernama Michael Widenius. MySQL dapat berjalan di *operating system* windows maupun linux. Selain itu database mempunyai beberapa kelebihan yaitu :

1. MySQL mampu menerima *query* yang bertumpuk dalam satu permintaan atau yang disebut multi-threading.
2. MySQL memiliki kecepatan dalam pembuatan table maupun peng update tan tabel.
3. MySQL dapat menciptakan lebih dari 16 kunci per tabel dan dalam satu kunci memungkinkan berisi belasan *field*.

MySQL adalah sebuah basis data yang mengandung satu atau jumlah tabel. Tabel terdiri atas sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau sejumlah tabel. Tabel terdiri atas sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau sejumlah tabel (Kustiyahningsih, 2011).

2.3 Model Waterfall

Model ini sering disebut dengan “classic life cycle” atau model waterfall. Model ini adalah model yang muncul pertama kali yaitu sekitar tahun 1970 sehingga sering dianggap kuno, tetapi merupakan model yang paling banyak dipakai didalam Software Engineering (SE). Model ini melakukan pendekatan secara sistematis dan urut mulai dari level kebutuhan sistem lalu menuju ke tahap analisis, desain, coding, testing / verification, dan maintenance. Disebut dengan waterfall karena tahap demi tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya (Pressman, 1997).

2.4 Metode ant colony optimization (ACO)

Algoritma Ant Colony Optimization (ACO) adalah sebuah sistem yang berdasarkan agen-agen yang mensimulasikan perilaku dari semut-semut, termasuk mekanisme kerja sama dan adaptasi. Algoritma ACO dibuat berdasarkan gagasan berikut :

1. Setiap jalur yang dilalui oleh semut diasosiasikan dengan kandidat solusi dari suatu masalah.
2. Jika suatu semut mengikuti suatu jalur, jumlah pheromone pada jalur tersebut sebanding dengan kualitas kandidat solusi yang bersangkutan.
3. Jika suatu semut diharuskan untuk memilih antara dua jalur, jalur yang memiliki jumlah pheromone lebih banyak memiliki peluang lebih besar untuk dipilih semut tersebut.

Hasilnya, semut-semut akan memusat ke jalur yang pendek, dengan harapan menghasilkan solusi yang optimal atau mendekati optimal. Pada dasarnya desain algoritma ACO berdasarkan berikut ini :

1. Dapat merepresentasikan masalah dengan baik, dimana semut-semut secara bertahap membangun dan mengubah solusi dengan menggunakan aturan.
2. Sebuah fungsi heuristik yang sesuai dengan masalah yang menyatakan kualitas item yang akan ditambahkan ke solusi sementara.
3. Aturan dalam melakukan update jumlah *pheromone*, yang menjelaskan bagaimana mengubah jumlah pheromone suatu jalur.

4. Transisi probabilistik, berdasarkan jumlah *pheromone* pada suatu jalur dan sebuah fungsi heuristik.
5. Aturan transisi probabilistik berdasarkan nilai fungsi heuristik dan jumlah *pheromone* yang akan digunakan dalam membangun suatu solusi (Harun, 2016).

Prinsip dasar Ant Colony Optimization :

Prinsip dari ACO adalah semut selalu meninggalkan suatu zat kimia khusus (feromon) pada jalur yang dilewatinya selama melakukan perjalanan. Feromon yang ditinggalkan pada tempat yang dilewati oleh semut ini menjadi pemandu bagi semut-semut lain dalam melakukan perjalanan. Semakin banyak semut yang melewati jalur tersebut maka jumlah feromon juga akan semakin banyak, sehingga kemungkinan semut-semut lain mengikuti jalur tersebut akan semakin besar. Selanjutnya feromon yang ditinggalkan oleh semut pada suatu jalur akan mengalami penguapan seiring dengan berjalannya waktu.

Cara kerja Algoritma ACO adalah sebagai berikut :

1. Pada awalnya, semut akan berkeliling secara acak.
2. Ketika semut-semut menemukan jalur yang berbeda pada persimpangan, mereka akan mulai menentukan arah jalan secara acak.
3. Sebagian semut akan melewati jalan atas dan sebagian akan melewati jalan bawah.
4. Ketika sudah menemukan makanan, mereka kembali ke koloninya sambil memberi tanda berupa jejak *pheromone*.
5. Karena jarak yang ditempuh lewat jalur bawah lebih pendek, maka semut yang lewat jalur bawah akan tiba lebih dulu dengan asumsi kecepatan semua semut adalah sama.
6. Jejak *pheromone* yang ditinggalkan oleh semut di jalur yang pendek aromanya akan lebih kuat dibandingkan *pheromone* di jalur yang panjang.
7. Semut-semut lain akan lebih tertarik mengikuti jalur bawah karena aroma *pheromone* lebih kuat.

Rumus Ant Colony Optimization :

$$Thasil = (1-p) Tlama + \Delta Tij$$

$$\Delta Tij = 1 / Lbest$$

Dimana :

Thasil : Nilai pheromone akhir setelah pembaruan local

ΔTij : Perubahan intensitas pheromone

Tlama : nilai pheromone awal yang sama untuk semua iterasi yaitu 0,3

P adalah sebuah koefisien dimana (1-p) menunjukkan tingkat evaporasi pheromone, p memiliki nilai yang sama untuk semua iterasi yaitu 0,01

Lbest adalah jumlah pegawai yang mengambil cuti dalam 1 bulan. Nilai akan diperbarui pada setiap iterasi

Tmax dan Tmin adalah batas maksimum dan minimum dari nilai intensitas elemen pheromone. Tmax dan Tmin diperoleh dari Lbest dengan formula sebagai berikut: $Tmax = 1 / ((1 -)Lbest)$ $Tmin = Tmax / 5$

2.5 Unified Modeling Language (UML)

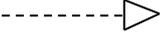
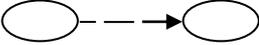
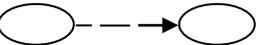
Unified Modelling Language (UML) adalah sebuah bahasa yang berdasarkan grafik/gambar untuk memvisualisasi, menspesifikasikan, membangun, dan pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan software berbasis OO (ObjectOriented). Unified Modelling Language (UML) tidak hanya merupakan sebuah bahasa pemrograman visual saja, namun juga dapat secara langsung dihubungkan ke berbagai bahasa pemrograman, seperti JAVA, C++, Visual Basic, atau bahkan dihubungkan secara langsung ke dalam sebuah object-oriented database (Manalu, 2015).

2.5.1 Use Case Diagram

Use Case diagram merupakan beberapa gambar dari aktor dan use case dengan tujuan mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat.

Use case digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu, dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Simbol *Use Case Diagram*

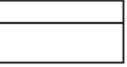
Simbol	Keterangan
<i>Use Case</i> 	Menggambarkan bagaimana seseorang akan menggunakan atau memanfaatkan sistem.
Aktor 	Orang, proses atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri.
Asosiasi 	Komunikasi antara <i>use case</i> dan aktor yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan aktor.
Generalisasi 	Sebagai penghubung antara aktor- <i>use case</i> atau <i>use case-use case</i> .
<<Include>> 	<i>Include Relationship</i> (relasi cakupan) : Memungkinkan suatu <i>use case</i> untuk menggunakan fungsionalitas yang disediakan oleh <i>use case</i> yang lainnya.
<<Extend>> 	<i>Extend Relationship</i> : Memungkinkan relasi <i>use case</i> memiliki kemungkinan untuk memperluas fungsionalitas yang disediakan oleh <i>use case</i> yang lainnya.

2.5.2 Class Diagram

Class diagram adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desainberorientasi objek. *Class* menggambarkan keadaan (atribut/properti) suatu sistem, sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut (metoda/fungsi).

Class diagram menggambarkan struktur dan deskripsi *class*, *package* dan beserta hubungan satu sama lain seperti *containment*, pewarisan, asosiasi, dan lain-lain, dapat dilihat pada table 2.2.

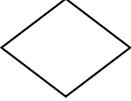
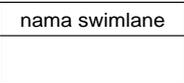
Tabel 2.2 Simbol *Class Diagram*

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
	<i>Nary Association</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
	<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
	<i>Collaboration</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu <i>actor</i>
	<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
	<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempegaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri
	<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya

2.5.3 Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan aliran kerja atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem, dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 *Simbol Activity Diagram*

Simbol	Keterangan
Status Awal 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
Aktivitas 	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
Percabangan 	Asosiasi percabangan dimana ada pilihan aktivitas lebih dari satu.
Penggabungan 	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
Status Akhir 	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.
<i>Swimlane</i> 	Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas.

2.6 Data Flow Diagram

DFD (*data flow diagram*) adalah suatu model logika data yang dibuat untuk menunjukkan darimana datangnya data tersebut dan kemana tujuan data tersebut, proses apa yang menghasilkan data tersebut, interaksi antara data yang disimpan, proses yang dikenakan pada data tersebut, dan dimana data tersebut disimpan (Kristanto, 2008).

2.7 ERD (*Entity Relational Diagram*)

ERD (*Entity Relational Diagram*) adalah sekumpulan model untuk mendeskripsikan data-data atau objek-objek yang dibuat berasal dari dunia nyata yang disebut entitas (*entity*) serta hubungan (*relationship*) antar entitas tersebut dengan menggunakan beberapa notasi.

2.8 Web Mobile

Mobile web adalah sebuah website dengan tampilan yang diatur atupun disesuaikan dengandengan mobile web browser pada telepon genggam digital atau terminal mobile yang mempunyai fasilitas mobile web browser dan dapat melihat/membaca isi sebuah halaman situs dalam sebuah format teks khusus. Protokol yang digunakan pada mobile web sama seperti web karena memang letak perbedaan ada pada tampilan. Untuk dapat memberikan halaman yang diberikan apakah jenis web atau mobile web dapat menggunakan kode browser agent pada halaman index (Silmi, 2013).

2.9 Pengujian *Black-Box Testing*

Menurut Roger S. Pressman *Black Box Testing* atau Pengujian Kotak Hitam berfokus pada persyaratan fungsional dari perangkat lunak. Dengan demikian pengujian *Black-Box Testing* memungkinkan perekayasa perangkat lunak mendapatkan serangkaian kondisi input yang sepenuhnya menggunakan semua persyaratan fungsional untuk suatu program. *Black-Box Testing* bukan merupakan alternatif dari pengujian *White Box Testing*. Tetapi merupakan pendekatan komplementer yang kemungkinan besar mampu mengungkap kelas kesalahan daripada metode whitebox. Tidak seperti pengujian *whitebox* yang dilakukan pada awal proses pengujian, pengujian *blackbox* cenderung diaplikasikan selama tahap akhir pengujian. Karena pengujian *blackbox* memperhatikan struktur control, maka perhatian berfokus pada domain informasi.

Black Box Testing berusaha untuk menemukan kesalahan dalam kategori sebagai berikut.

1. Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang.
2. Kesalahan interface atau antarmuka.
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal.
4. Kesalahan kinerja atau perilaku.
5. Kesalahan inisialisasi dan terminasi.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Pengumpulan Data

Pada bagian ini akan dijelaskan Metode yang digunakan untuk memperoleh data yang dibutuhkan untuk pembuatan system yaitu :

1. Wawancara

Pengumpulan data dengan metode penulis menanyakan langsung mengenai informasi yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem. Wawancara dengan Bapak Momon Santoso selaku pemilik CV INTAN NUR ASIA.

2. Studi Pustaka

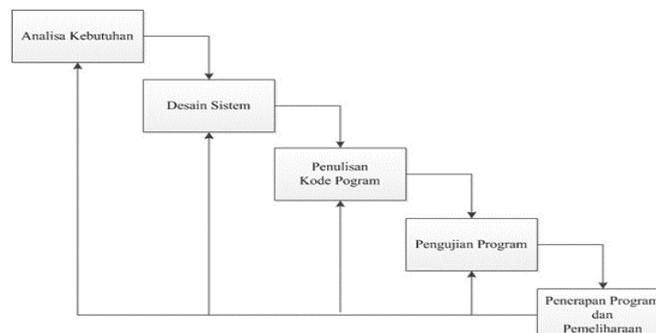
Pengumpulan data yang dilakukan dalam studi literatur ini yaitu mempelajari buku-buku serta Jurnal terkait teori mengenai algoritma ant colony, model pengembangan perangkat lunak, dan penelitian terkait dengan judul yang diangkat. Hasil dari studi pustaka ini dicantumkan dalam landasan teori. Hal ini lakukan agar penulis memiliki landasan teori yang kuat dalam menarik kesimpulan.

3. Dokumentasi

Pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengumpulkan data karyawan yang bekerja di CV INTAN NUR ASIA.

3.2 Model Pengembangan Sistem

Perangkat lunak yang dibuat menggunakan model pengembangan perangkat lunak *Waterfall* yang dimulai dari beberapa tahap yang dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Waterfall

3.2.1 Analisis

Dalam tahap ini penulis memahami permasalahan yang ada dan mengumpulkan semua kebutuhan elemen sistem kemudian dialokasikan pada sistem yang ada. Kemudian yang harus dipersiapkan adalah melakukan pengumpulan data yang berkaitan dengan jumlah pekerja yang dilakukan dengan cara wawancara kepada narasumber.

3.2.1.1 Analisis Kebutuhan *Hardware*

Spesifikasi *hardware* yang digunakan untuk membuat sistem adalah sebagai berikut:

- a. *Processor intel core i5-4460, 3.20GHz.*
- b. *Monitor 19 inch.*
- c. *RAM DDR4 4 GB.*
- d. *Harddisk 1 TB.*
- e. *Keyboard dan mouse.*

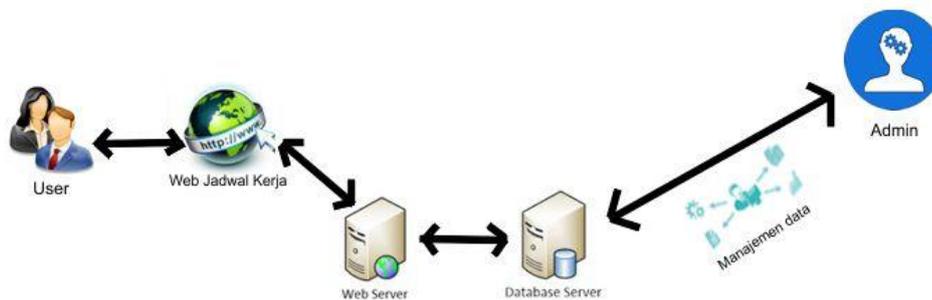
3.2.1.2 Analisis Kebutuhan *Software*

Spesifikasi *software* yang digunakan untuk membuat sistem adalah sebagai berikut:

- a. Perangkat lunak sistem operasi yang digunakan adalah *Microsoft Windows 10.*
- b. Perangkat lunak aplikasi yang digunakan adalah sebagai berikut:
 - *Web server* menggunakan *Apache/xampp.*
 - *Web Browser* menggunakan *Google Chrome.*
 - *Database* menggunakan *MySQL.*
 - *Editor Interface* menggunakan *Atom .*
 - *Provider* menggunakan *Wifi.*

3.3 Arsitektur Sistem

Pada gambar berikut dijelaskan bahwa user dapat mengakses web jadwal kerja menggunakan smarthphone atau komputer secara online , sedangkan admin dapat memanajemen data user, dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Arsitektur Sistem

Pada tahapan ini juga dilakukan analisis terhadap data yang dibutuhkan seperti yang sudah disebutkan diatas, adapun tahapannya adalah sebagai berikut :

1. Sistem yang sedang berjalan

Sistem penjadwalan kerja yang berjalan selama ini masih dilakukan secara manual yaitu dengan cara menunjuk siapa saja yang bekerja pada hari itu dan seterusnya, dengan bertambahnya jumlah pekerja di cv tersebut mengakibatkan terjadinya jadwal kerja yang tidak teratur dengan benar.

2. Perangkat lunak untuk penerapan

Sistem operasi yang digunakan untuk penerapan pada pengguna smarthphone adalah android, sedangkan sistem operasi yang digunakan untuk penerapan pada pengguna komputer adalah windows.

3. Kebutuhan sumber daya manusia

Pengguna sistem ini adalah semua pekerja pada CV INTAN NUR ASIA, pengguna dapat menggunakan sistem ini dengan cara login pada web yang sudah dibuat, kemudian pengguna dapat melihat jadwal kerja dirinya dan juga dapat merubah data dirinya.

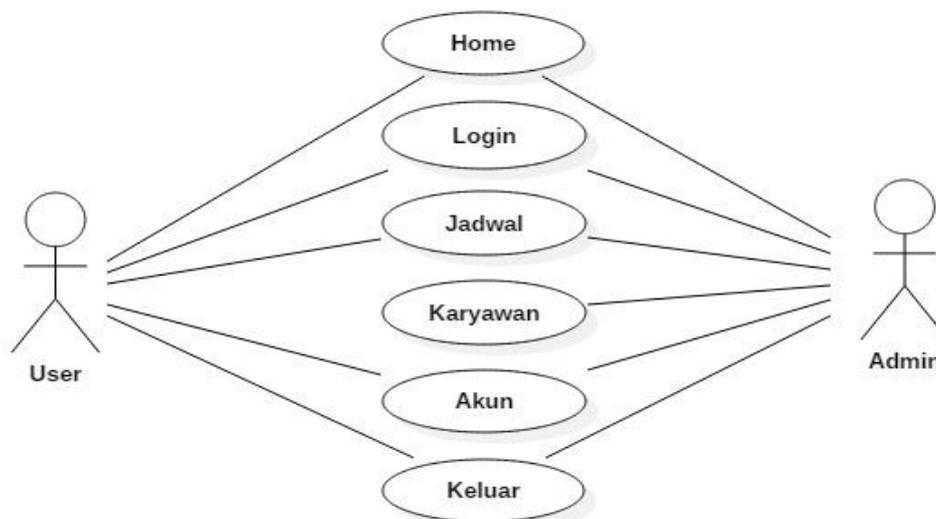
3.4 Pemodelan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan terhadap sistem yang akan dioperasikan , hal tersebut berkaitan dengan menentukan *hardware*, *software*, form-form yang digunakan dan juga tampilan pada sistem. Perancangan ini juga bertujuan untuk membuat spesifikasi secara rinci untuk arsitektur sistem dan juga kebutuhan material untuk sistem.

3.4.1 UML Diagram

UML (*Unified Modeling Language*) adalah himpunan struktur dan teknik untuk pemodelan desain program berorientasi objek, pada penelitian ini UML yang dipakai adalah *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, dan *Class Diagram*.

3.4.1.1 Rancangan Use Case Diagram



Gambar 3.3 Use Case Diagram

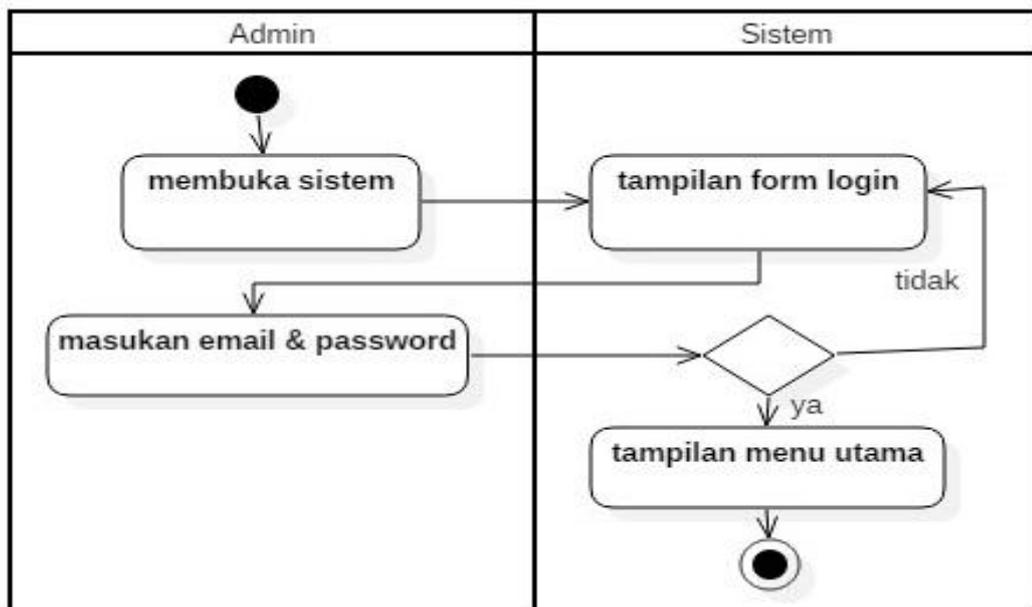
Berdasarkan gambar 3.3 *use case diagram* diatas dapat dijelaskan bahwa user dapat mengakses home untuk melihat jadwal kerja semua pekerja, dan juga user dapat melakukan login untuk mengisi jadwal kerjanya ataupun merubah data dirinya kemudian user dapat logout ketika urusannya sudah selesai. Sedangkan Admin juga sama seperti user yang membedakan adalah admin dapat mengakses fitur karyawan untuk menambah atau menghapus data karyawan.

3.4.1.2 Rancangan Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan aktivitas sistem dalam bentuk kumpulan aksi-aksi, bagaimana masing-masing aksi tersebut dimulai, keputusan apa yang mungkin terjadi sampai berakhirnya aksi. Activity diagram juga dapat menggambarkan proses lebih dari satu aksi salam waktu bersamaan.

a. Rancangan Activity Diagram Form Login

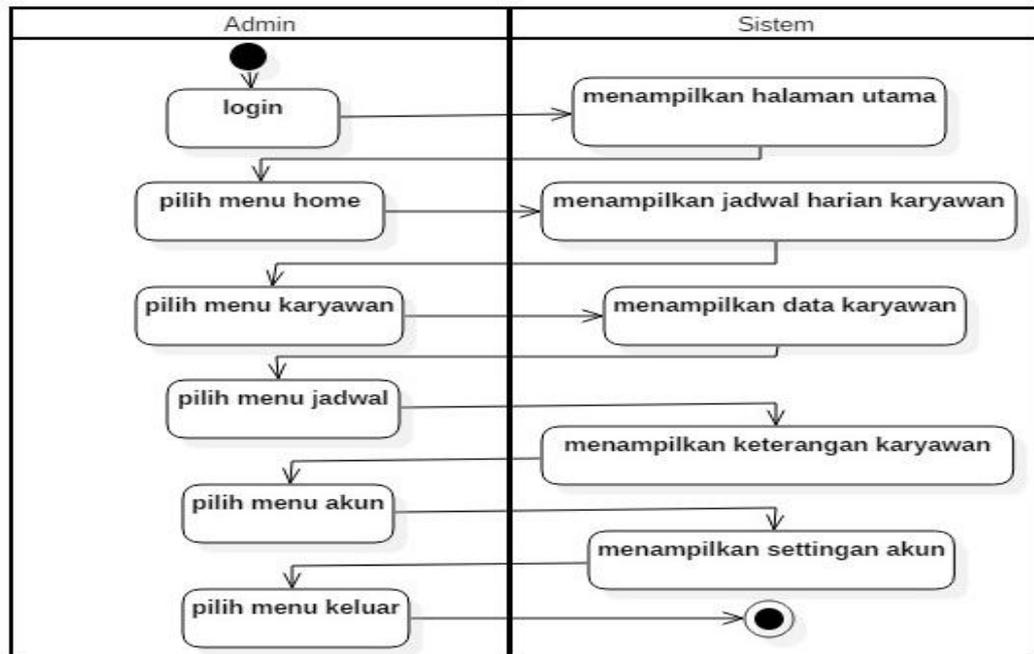
Activity diagram form login menggambarkan kegiatan yang dilakukan oleh admin pada saat membuka sistem, lalu login dengan memasukkan email dan password kemudian dilakukan verifikasi apabila benar maka akan tampil menu utama, jika tidak maka akan kembali ke form login, dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 Activity Diagram Form Login

b. Rancangan Activity Diagram Form Admin

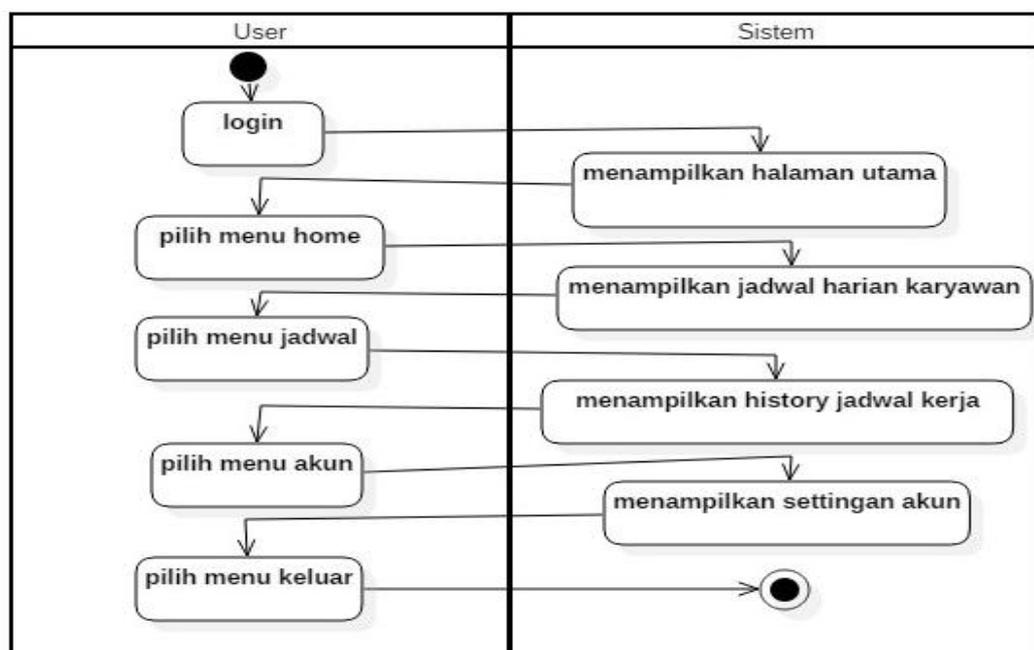
Activity diagram form admin menggambarkan kegiatan yang dilakukan oleh admin pada saat membuka sistem, dari mulai login, akses menu home untuk melihat jadwal harian karyawan, akses menu karyawan untuk menampilkan data karyawan atau mengeditnya, akses menu jadwal untuk menampilkan keterangan jadwal kerja karyawan ataupun menginput jadwal kerja karyawan, akses menu akun untuk mengatur data akun dan juga akses menu exit untuk keluar dari sistem, dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Activity Diagram Form Admin

c. Rancangan Activity Diagram Form User

Activity diagram form user menggambarkan kegiatan user selama mengakses sistem, seperti login, akses menu home, akses menu jadwal, akses menu akun, dan juga akses menu keluar, dapat dilihat pada gambar 3.6.



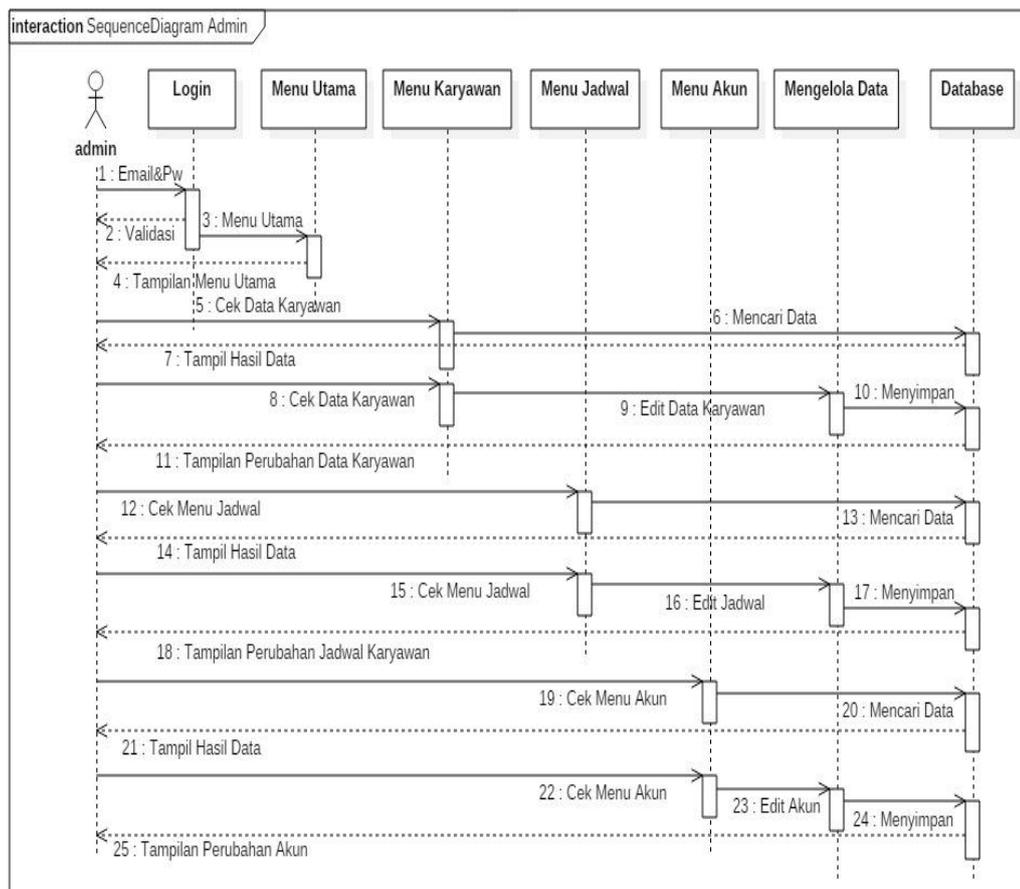
Gambar 3.6 Activity Diagram Form User

3.4.1.3 Rancangan Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan gambaran tahap demi tahap aksi, termasuk urutan perubahan secara logis yang seharusnya dilakukan untuk menghasilkan sesuatu sesuai dengan use case diagram.

a. Sequence Diagram Admin

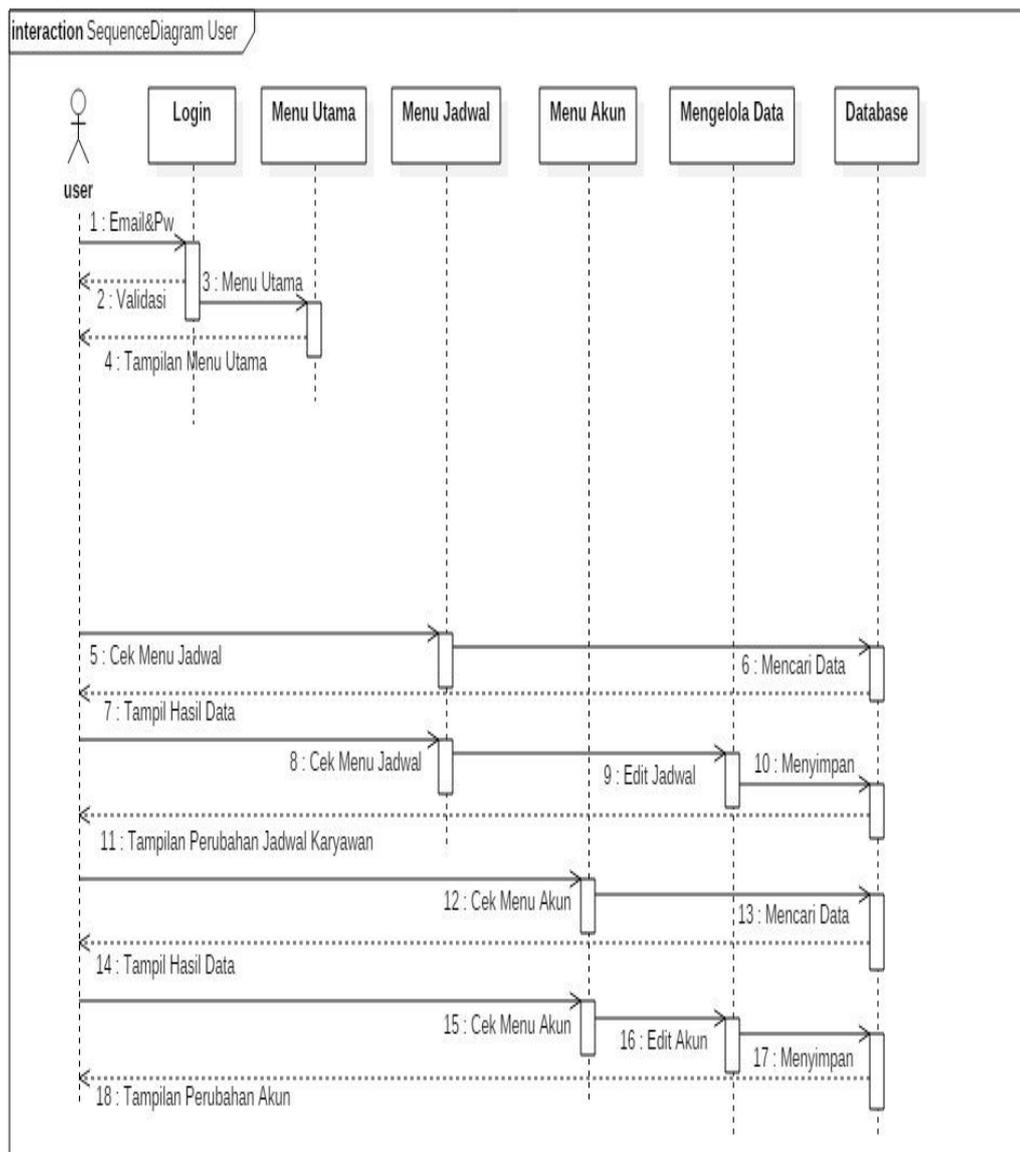
Sequence diagram admin merupakan gambaran tahap demi tahap aksi yang dilakukan admin dalam mengakses masing-masing menu, seperti mengakses menu utama untuk melihat jadwal harian karyawan, mengakses menu karyawan untuk mengecek data karyawan dan juga mengedit data karyawan, mengakses menu jadwal untuk mengecek jadwal karyawan ataupun mengedit jadwal karyawan, mengakses menu akun untuk melihat data akun ataupun mengedit data akun, dapat dilihat pada gambar 3.7.



Gambar 3.7 Sequence Diagram Admin

b. Sequence Diagram User

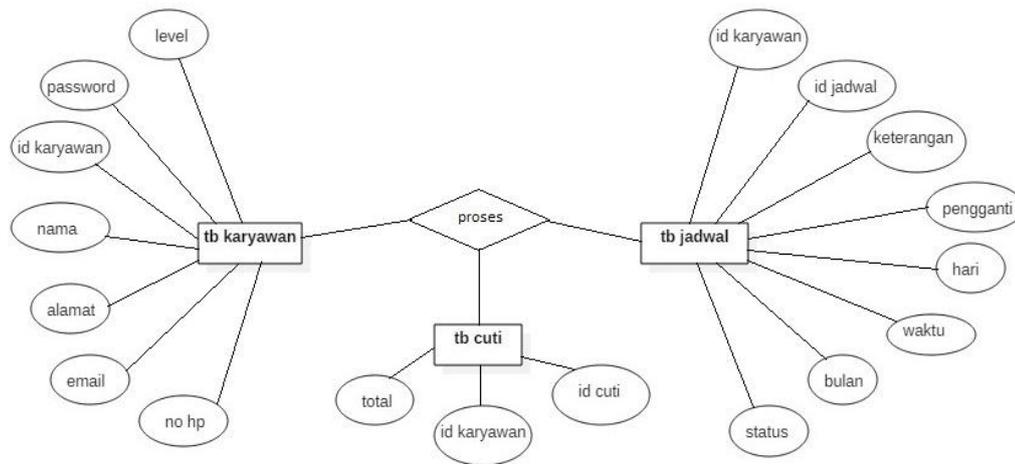
Sequence diagram user merupakan gambaran tahap demi tahap aksi yang dilakukan user dalam mengakses masing-masing menu, seperti mengakses menu utama untuk melihat jadwal harian semua karyawan, mengakses menu jadwal untuk mengecek jadwal kerjanya dan juga untuk absensi hadir ataupun ijin, mengakses menu akun untuk melihat data akun ataupun mengedit data akun, dapat dilihat pada gambar 3.8.



Gambar 3.8 Sequence Diagram User

3.4.1.4 Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) dapat didefinisikan yaitu sebagai representasi grafis dari logika database dengan menyertakan deskripsi detail mengenai seluruh entitas (entity), hubungan (relationship), dan batasan (constraint), dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.9 Entity Relationship Diagram

3.5 Desain Antar Muka Sistem

Desain Antar Muka Sistem dapat diartikan sebagai rancangan tampilan sistem yang akan kita buat.

1. Rancangan Menu Utama Sebelum Login

Rancangan menu utama sebelum login merupakan rancangan yang berisi menu home dan menu login, dan menampilkan jadwal kerja harian semua karyawan, dapat dilihat pada gambar 3.10.

Jadwal Kerja Home Login	Senin				
	Nama	Tanggal	Status	Pengganti	Keterangan
	Ardi Rizki	19 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
	Mahesa Lingga	19 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
	Alimudin	19 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
	Bombom	19 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
	Selasa				
	Nama	Tanggal	Status	Pengganti	Keterangan
	Muzaki Alamsyah	20 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
	Danung Budi	20 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
	Romi Ferdi	20 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
	Asad Nugraha	20 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
	Rabu				
	Nama	Tanggal	Status	Pengganti	Keterangan
	Anggun Meyta	21 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
	Andika Rizki	21 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
	Diky Syahp	21 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
	Marta Ardi	21 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	

Gambar 3.10 Menu Utama Sebelum Login

2. Rancangan Menu Login

Rancangan menu login merupakan rancangan yang berisi kolom email dan password yang digunakan untuk login kedalam sistem, dapat dilihat pada gambar 3.11.

Jadwal Kerja Home Login	Email	<input type="text"/>
	Password	<input type="password"/>

Gambar 3.11 Menu Login

3. Rancangan Menu Utama Admin Setelah Login

Rancangan menu utama admin setelah login merupakan rancangan yang berisi menu home, menu karyawan, menu jadwal, menu akun, dan juga menu keluar, dapat dilihat pada gambar 3.12.

Jadwal Kerja	Senin				
	Nama	Tanggal	Status	Pengganti	Keterangan
	Ardi Rizki	19 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
	Mahesa Lingga	19 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
	Alimudin	19 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
	Bombom	19 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
	Selasa				
	Nama	Tanggal	Status	Pengganti	Keterangan
	Muzaki Alamsyah	20 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
	Danung Budi	20 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
Romi Ferdi	20 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada		
Asad Nugraha	20 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada		
Rabu					
Nama	Tanggal	Status	Pengganti	Keterangan	
Anggun Meyta	21 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada		
Andika Rizki	21 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada		
Diky Syahp	21 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada		
Marta Ardi	21 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada		

Gambar 3.12 Menu Utama Admin Setelah Login

4. Rancangan Menu Karyawan

Rancangan menu karyawan berisi data diri karyawan dan juga ada menu tambah data karyawan untuk menambahkan karyawan baru, dapat dilihat pada gambar 3.13.

Jadwal Kerja	Tambah Data Karyawan				
	Nama	Alamat	No HP	Email	Password
	Ardi Rizki				
	Mahesa Lingga				
	Alimudin				
	Bombom				
	Tambah Data Karyawan				
	Nama	Alamat	No HP	Email	Password
	Muzaki Alamsyah				
	Danung Budi				
Romi Ferdi					
Asad Nugraha					
Tambah Data Karyawan					
Nama	Alamat	No HP	Email	Password	
Anggun Meyta					
Andika Rizki					
Diky Syahp					
Marta Ardi					

Gambar 3.13 Menu Karyawan

5. Rancangan Menu Jadwal

Rancangan menu jadwal berisi jadwal kerja karyawan dan juga ada menu tambah data karyawan untuk menambahkan jadwal kerja karyawan, dapat dilihat pada gambar 3.14.

Tambah Data Karyawan				
Nama	Status	Waktu	Pengganti	Keterangan
Ard Rizki				
Mahesa Lingga				
Alimudin				
Bombom				

Nama	Status	Waktu	Pengganti	Keterangan
Muzaki Alamsyah				
Danung Budi				
Romi Ferdi				
Asad Nugraha				

Nama	Status	Waktu	Pengganti	Keterangan
Anggun Meyta				
Andika Rizki				
Diky Syahp				
Marta Ardi				

Gambar 3.14 Menu Jadwal

6. Rancangan Menu Akun

Rancangan menu akun berisi data akun, dan juga ada menu ganti password untuk mengganti password, dapat dilihat pada gambar 3.15.

Data Akun	
Nama	Admin
Alamat	Jl. Tamin gg.empugandih no.42
No Hp	08822345678
Email	admin@gmail.com
Status	admin

GANTI PASSWORD

Gambar 3.15 Menu Akun

7. Rancangan Menu Utama User Setelah Login

Rancangan menu utama user setelah login merupakan rancangan yang berisi menu home, menu jadwal, menu akun, dan juga menu keluar, dapat dilihat pada gambar 3.16.

Jadwal Kerja Home Jadwal Akun Keluar	Senin				
	Nama	Tanggal	Status	Pengganti	Keterangan
	Ardi Rizki	19 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
	Maheza Lingga	19 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
	Alimudin	19 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
	Bombom	19 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
	Selasa				
	Nama	Tanggal	Status	Pengganti	Keterangan
	Muzaki Alamsyah	20 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
	Danung Budi	20 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
	Romi Ferdi	20 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
	Asad Nugraha	20 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
	Rabu				
	Nama	Tanggal	Status	Pengganti	Keterangan
	Anggun Meyta	21 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
Andika Rizki	21 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada		
Diky Syahp	21 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada		
Marta Ardi	21 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada		

Gambar 3.16 Menu Utama User Setelah Login

8. Rancangan Menu Jadwal

Rancangan menu jadwal berisi jadwal kerja karyawan dan juga ada menu tambah data karyawan untuk menambahkan jadwal kerja karyawan, dapat dilihat pada gambar 3.17.

Jadwal Kerja Home Jadwal Akun Keluar	Tambah Data Karyawan					
	Nama	Status	Waktu	Pengganti	Keterangan	Aksi
	Ardi Rizki					
	Maheza Lingga					
	Alimudin					
	Bombom					
	Nama	Status	Waktu	Pengganti	Keterangan	Aksi
	Muzaki Alamsyah					
	Danung Budi					
	Romi Ferdi					
	Asad Nugraha					
	Nama	Status	Waktu	Pengganti	Keterangan	Aksi
	Anggun Meyta					
Andika Rizki						
Diky Syahp						
Marta Ardi						

Gambar 3.17 Menu Jadwal

9. Rancangan Menu Akun

Rancangan menu akun berisi data akun, dan juga ada menu ganti password untuk mengganti password, dapat dilihat pada gambar 3.18.

Data Akun	
Nama	Risky Roby
Alamat	Jl. Yos Sudarso gg. selat malaka v
No Hp	08822345678
Email	robbyrisky@gmail.com
Status	karyawan

GANTI PASSWORD

Gambar 3.18 Menu Akun

3.6 Rancangan Database

Rancangan struktur *database* untuk menginput dan menyimpan perubahan data adalah sebagai berikut :

1. Database tbcuti

Database ini digunakan untuk menyimpan data cuti karyawan, dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 tbcuti

No	Field	Type	Panjang	Keterangan
1	Id cuti	Int	11	<i>Primary key</i>
2	Id karyawan	Int	11	
3	Total	Int	11	

2. Database tbjadwal

Database ini digunakan untuk menyimpan data jadwal karyawan, dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 tbjadwal

No	Field	Type	Panjang	Keterangan
1	Id jadwal	Int	11	<i>Primary key</i>
2	Id karyawan	Int	11	
3	Waktu	Date		
4	Hari	Int	11	
5	Bulan	Int	11	
6	Status	Varchar	10	
7	Pengganti	Int	11	
8	Keterangan	Varchar	50	

3. Database tbkaryawan

Database ini digunakan untuk menyimpan data diri karyawan, dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 tbkaryawan

No	Field	Type	Panjang	Keterangan
1	Id karyawan	Int	11	<i>Primary key</i>
2	Nama	Varchar	50	
3	Alamat	Varchar	50	
4	No hp	Int	12	
5	Email	Varchar	50	
6	Password	Varchar	30	
7	Level	Varchar	10	

3.7 Pengujian Metode Ant Colony Optimization

Cara kerja Algoritma ACO :

1. Pada awalnya algoritma aco mencari para pekerja secara acak.
2. Kemudian algoritma aco ini terbagi untuk mencari pekerja dengan jumlah cuti atau izin terbanyak.
3. Sebagian algoritma aco ini menghitung jumlah hadir pekerja, dan sebagiannya lagi menghitung jumlah cuti atau izin pekerja.
4. Ketika sudah mendapatkan kandidat pekerja pengganti, maka algoritma tersebut akan menampilkannya.
5. Karna menghitung jumlah cuti atau izin pekerja lebih cepat, maka perhitungan yang dipakai adalah dengan menghitung jumlah izin atau cuti pekerja.
6. Untuk menampilkan pengganti pekerja yang ingin mengambil cuti lebih mudah dengan menghitung jumlah izin atau cuti pekerja lain.
7. Maka diterapkan algoritma yang sama pada semua pekerja.

Algoritma ini untuk menjalankan proses dalam menentukan karyawan yang menggantikan karyawan yang sedang cuti dengan cepat. Berikut ini adalah cara penerapan metode aco untuk menentukan jalur terpendek dalam menemukan pengganti karyawan yang sedang cuti :

$$T \text{ hasil} = (1-P) \cdot T \text{ lama} + \Delta T \text{ ij}$$

$T \text{ lama} = 0,3$ (nilai pheromone yang sama untuk semua iterasi).

$\Delta T \text{ ij} = 1/L \text{ best}$ (perubahan intensitas pheromone).

$P = 0,01$ (sebuah koefisien dimana $1-P$ menunjukkan tingkat evaporasi pheromone, P memiliki nilai yang sama untuk setiap iterasi).

tbkaryawan			
Idk	Nama	Alamat	No hp
1	Maman	Jl.ikan bawal	-
2	Marsono	Jl.yos sudarso	-
3	Burhan	Jl.kopi	-
4	Alex	Jl.cutnyakdien	-

tb jadwal			
Idj	Idk	Waktu	Status
1	1	Senin	Hadir
2	2	Senin	Hadir
3	3	Senin	Ijin
4	4	Senin	Hadir

tb cuti		
Idc	Idk	Total Cuti
1	1	3
2	2	2
3	3	1
4	4	1

Rumus = $(1-P) T \text{ lama} + \Delta T \text{ ij}$

1. Berikut adalah perhitungan untuk maman :

$$1 - 0,01 (0,3 + 1/3) = 0,99 (0,3 + 0,33) = 0,99 \cdot 0,63 = 0,62$$

2. Berikut adalah perhitungan untuk marsono :

$$1 - 0,01 (0,3 + 1/2) = 0,99 (0,3 + 0,5) = 0,99 \cdot 0,8 = 0,79$$

3. Berikut adalah perhitungan untuk burhan :

$$1 - 0,01 (0,3 + 1/1) = 0,99 (0,3 + 1) = 0,99 \cdot 1,3 = 1,28$$

4. Berikut adalah perhitungan untuk alex :

$$1 - 0,01 (0,3 + 1/1) = 0,99 (0,3 + 1) = 0,99 \cdot 1,3 = 1,28$$

Berdasarkan perhitungan diatas diketahui bahwa burhan dengan idk nomor 3 mengambil cuti/ijin maka secara otomatis yang menggantikannya adalah maman dengan idk nomor 1, karena maman memiliki hasil perhitungan yang lebih kecil dibandingkan hasil perhitungan yang lain, maka berdasarkan perhitungan metode *ant colony optimization, pheromone* dengan nilai yang paling kecil berarti yang paling unggul.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi dan Pembahasan

Tahap implementasi dan pembahasan merupakan tahap lanjutan dari tahap perancangan, pada tahap ini sistem yang telah dibuat akan menjadi sistem yang akan membantu pemilik CV INTAN NUR ASIA untuk membuat pemilihan giliran kerja karyawannya lebih cepat.

4.1.1 Tampilan Menu Utama

Berikut adalah tampilan menu utama pada aplikasi jadwal kerja karyawan CV INTAN NUR ASIA , pada menu utama terdapat dua menu yaitu menu home dan menu login, dapat dilihat pada gambar 4.1.



Kamis				
Nama	Tanggal	Status	Pengganti	Keterangan
Maman	Kamis, 29 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
Marsono	Kamis, 29 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
Samsul	Kamis, 29 Agustus 2019	Izin	Maman	
Anta	Kamis, 29 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
Jumat				
Nama	Tanggal	Status	Pengganti	Keterangan
Babo	Jumat, 30 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
Jai	Jumat, 30 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
Rudi	Jumat, 30 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
Nurul	Jumat, 30 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
Sabtu				
Nama	Tanggal	Status	Pengganti	Keterangan
Bawor	Sabtu, 31 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	

Gambar 4.1 Tampilan Menu Utama

4.1.2 Tampilan Menu Login

Pada menu login maka user atau admin yang ingin login maka harus menginputkan email dan password dikolom yang tersedia, dapat dilihat pada gambar 4.2.

Gambar 4.2 Tampilan Menu Login

4.1.3 Tampilan Menu Utama Admin Setelah Login

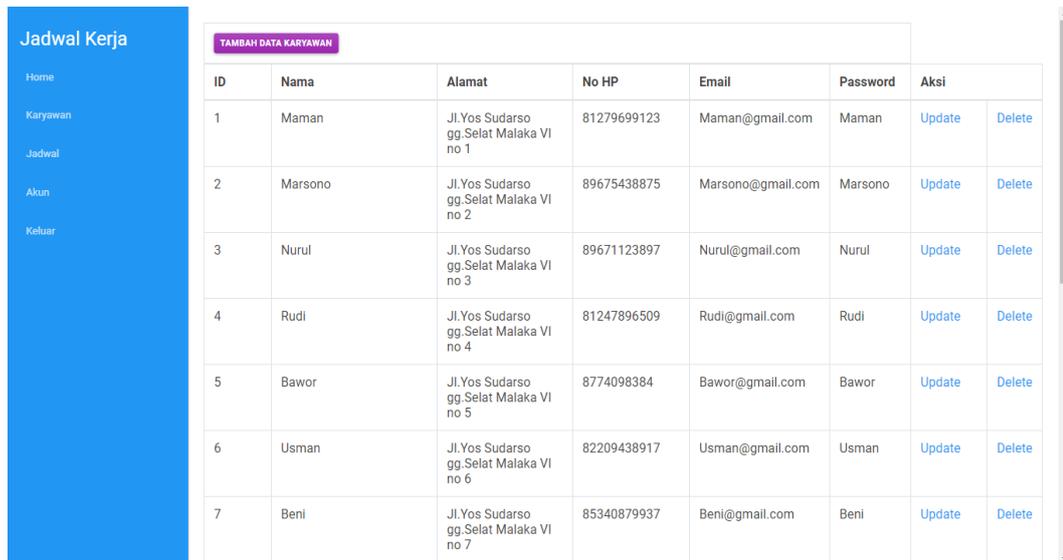
Berikut adalah tampilan menu utama admin setelah login, terdapat beberapa menu seperti home, karyawan, jadwal, akun, dan keluar, dapat dilihat pada gambar 4.3.

Kamis				
Nama	Tanggal	Status	Pengganti	Keterangan
Maman	Kamis, 29 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
Marsono	Kamis, 29 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
Samsul	Kamis, 29 Agustus 2019	Izin	Maman	
Anta	Kamis, 29 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
Jumat				
Nama	Tanggal	Status	Pengganti	Keterangan
Babo	Jumat, 30 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
Jai	Jumat, 30 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
Rudi	Jumat, 30 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
Nurul	Jumat, 30 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
Sabtu				
Nama	Tanggal	Status	Pengganti	Keterangan
Bawor	Sabtu, 31 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	

Gambar 4.3 Tampilan Menu Utama Admin Setelah Login

4.1.4 Tampilan Menu Karyawan

Pada menu ini terdapat data lengkap karyawan serta menu update untuk mengedit data karyawan dan juga menu delete untuk menghapus data karyawan, dapat dilihat pada gambar 4.4.

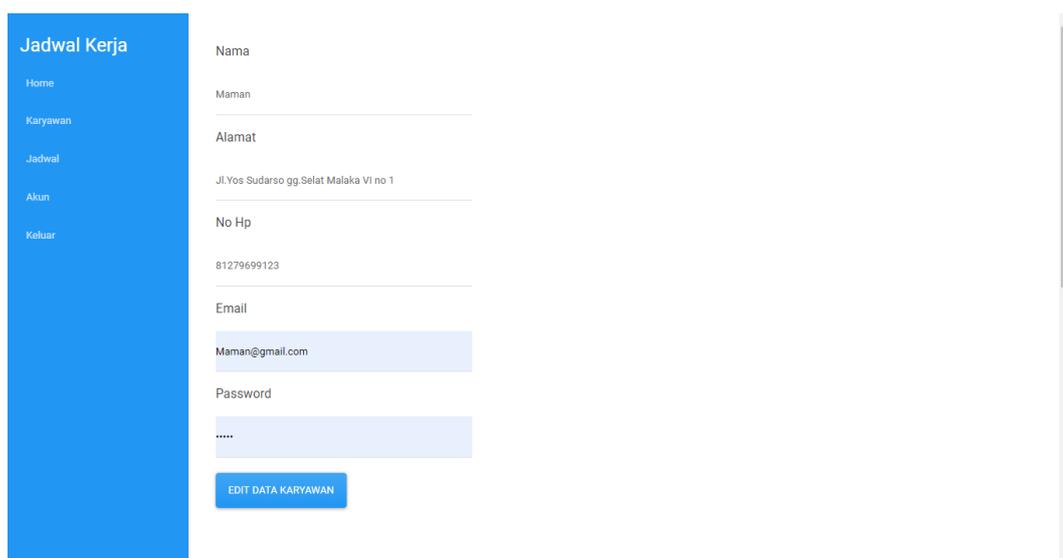


TAMBAH DATA KARYAWAN						
ID	Nama	Alamat	No HP	Email	Password	Aksi
1	Maman	Jl.Yos Sudarso gg.Selat Malaka VI no 1	81279699123	Maman@gmail.com	Maman	Update Delete
2	Marsono	Jl.Yos Sudarso gg.Selat Malaka VI no 2	89675438875	Marsono@gmail.com	Marsono	Update Delete
3	Nurul	Jl.Yos Sudarso gg.Selat Malaka VI no 3	89671123897	Nurul@gmail.com	Nurul	Update Delete
4	Rudi	Jl.Yos Sudarso gg.Selat Malaka VI no 4	81247896509	Rudi@gmail.com	Rudi	Update Delete
5	Bawor	Jl.Yos Sudarso gg.Selat Malaka VI no 5	8774098384	Bawor@gmail.com	Bawor	Update Delete
6	Usman	Jl.Yos Sudarso gg.Selat Malaka VI no 6	82209438917	Usman@gmail.com	Usman	Update Delete
7	Beni	Jl.Yos Sudarso gg.Selat Malaka VI no 7	85340879937	Beni@gmail.com	Beni	Update Delete

Gambar 4.4 Tampilan Menu Karyawan

4.1.4.1 Tampilan Menu Edit Karyawan

Pada menu ini data karyawan dapat diedit atau diupdate, dapat dilihat pada gambar 4.5.



Nama
 Maman

Alamat
 Jl.Yos Sudarso gg.Selat Malaka VI no 1

No Hp
 81279699123

Email
 Maman@gmail.com

Password

EDIT DATA KARYAWAN

Gambar 4.5 Tampilan Menu Edit Karyawan

4.1.4.2 Tampilan Menu Tambah Karyawan

Pada menu ini kita dapat menambahkan data karyawan baru, dapat dilihat pada gambar 4.6.

The screenshot shows a web interface with a blue sidebar menu on the left containing 'Jadwal Kerja', 'Home', 'Karyawan', 'Jadwal', 'Akun', and 'Keluar'. The main content area is a form titled 'Tambah Karyawan' with the following fields: 'Nama', 'Alamat', 'No Hp', 'Email', and 'Password'. A blue button labeled 'TAMBAH DATA KARYAWAN' is positioned below the form fields.

Gambar 4.6 Tampilan Menu Tambah Karyawan

4.1.5 Tampilan Menu Jadwal

Pada menu ini terdapat data karyawan beserta status, waktu, pengganti, keterangan, dan terdapat menu update yang berfungsi untuk merubah jadwal karyawan dan menu delete untuk menghapus jadwal karyawan, dapat dilihat pada gambar, dapat dilihat pada gambar 4.7.

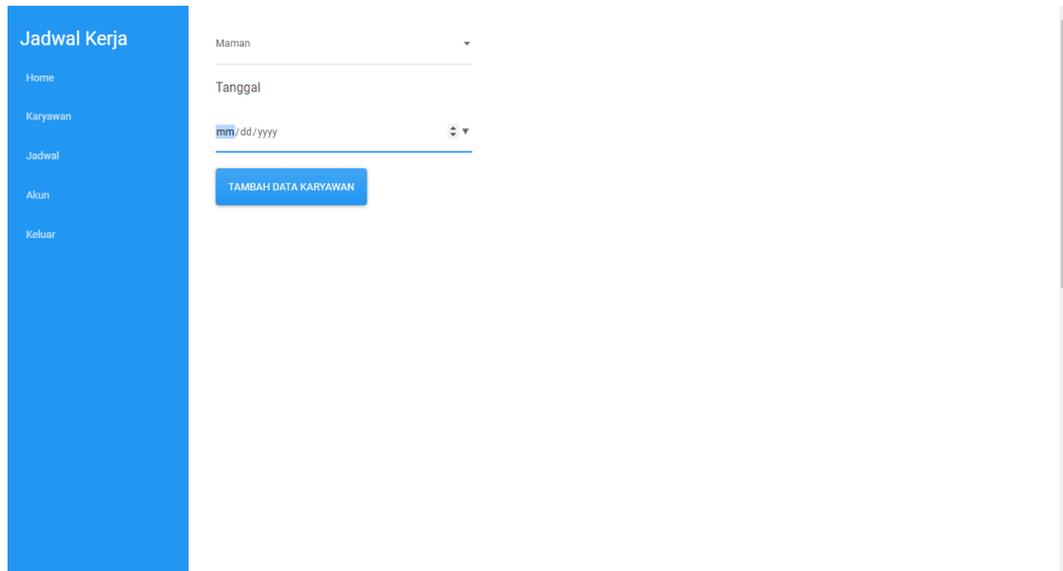
The screenshot shows the 'Jadwal Kerja' menu with a table of employee schedules. The table has a header row with columns: ID, Nama, Status, Waktu, Pengganti, Keterangan, and Aksi. The 'Aksi' column contains 'Update' and 'Delete' buttons for each row. A purple button labeled 'TAMBAH DATA KARYAWAN' is visible at the top left of the table area.

ID	Nama	Status	Waktu	Pengganti	Keterangan	Aksi
1	Maman	Masuk	2019-08-29	0		Update Delete
2	Marsono	Masuk	2019-08-29	0		Update Delete
3	Samsul	Izin	2019-08-29	2		Update Delete
4	Anta	Masuk	2019-08-29	0		Update Delete
5	Babo	Masuk	2019-08-30	0		Update Delete
6	Jai	Masuk	2019-08-30	0		Update Delete
7	Rudi	Masuk	2019-08-30	0		Update Delete
8	Nurul	Masuk	2019-08-30	0		Update Delete
9	Bawor	Masuk	2019-08-31	0		Update Delete

Gambar 4.7 Tampilan Menu Jadwal

4.1.5.1 Tampilan Menu Tambah Jadwal

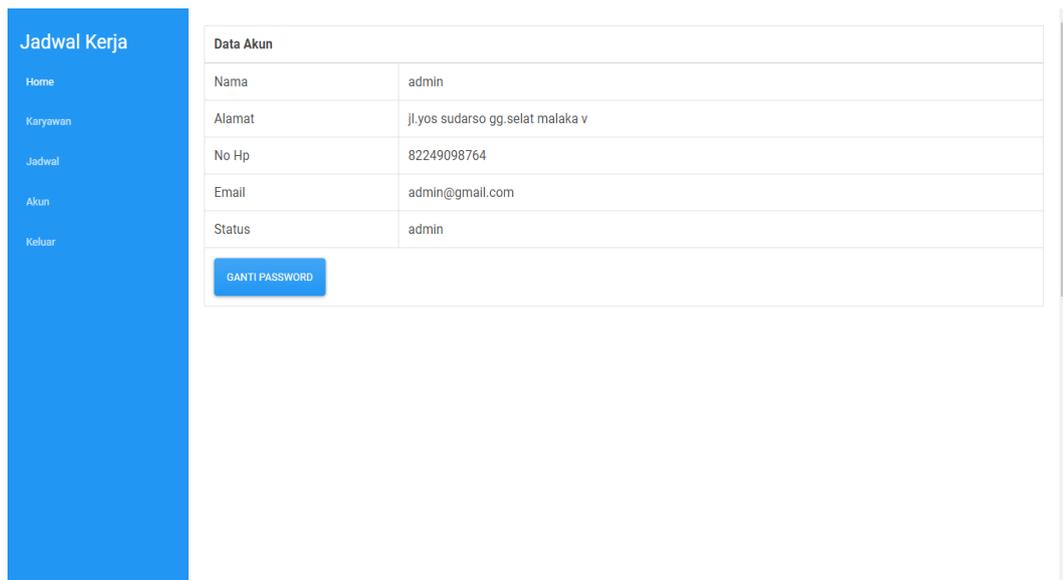
Pada menu ini terdapat kolom untuk memilih karyawan dan kolom tanggal untuk memberi karyawan tersebut jadwal bekerja, dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Tampilan Menu Tambah Jadwal

4.1.6 Tampilan Menu Akun

Pada menu ini terdapat data diri admin seperti nama, alamat, no hp, email, dan status, dapat dilihat pada gambar 4.9.



Data Akun	
Nama	admin
Alamat	jl.yos sudarso gg.selat malaka v
No Hp	82249098764
Email	admin@gmail.com
Status	admin

Gambar 4.9 Tampilan Menu Akun

4.1.7 Tampilan Menu Utama User Setelah Login

Berikut adalah tampilan menu utama user setelah login, terdapat beberapa menu seperti home, jadwal, akun, keluar, dapat dilihat pada gambar 4.10.

Kamis				
Nama	Tanggal	Status	Pengganti	Keterangan
Maman	Kamis, 29 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
Marsono	Kamis, 29 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
Samsul	Kamis, 29 Agustus 2019	Izin	Maman	
Anta	Kamis, 29 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
Jumat				
Nama	Tanggal	Status	Pengganti	Keterangan
Babo	Jumat, 30 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
Jai	Jumat, 30 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
Rudi	Jumat, 30 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
Nurul	Jumat, 30 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	
Sabtu				
Nama	Tanggal	Status	Pengganti	Keterangan
Bawor	Sabtu, 31 Agustus 2019	Masuk	Tidak Ada	

Gambar 4.10 Tampilan Menu Utama User Setelah Login

4.1.8 Tampilan Menu Jadwal

Pada menu ini terdapat beberapa keterangan seperti nama, status, waktu, pengganti, keterangan, serta khususnya menu aksi yang terdapat dua pilihan yaitu tombol hadir atau izin, dapat dilihat pada gambar 4.11.

Jadwal						
ID	Nama	Status	Waktu	Pengganti	Keterangan	Aksi
1	Maman	Masuk	2019-08-29			Sudah Diisi

Gambar 4.11 Tampilan Menu Jadwal

4.1.9 Tampilan Menu Akun

Pada menu ini terdapat data diri pemilik akun tersebut, serta tombol untuk ganti password, dapat dilihat pada gambar 4.12.

The screenshot shows a web application interface. On the left is a blue sidebar menu with the following items: 'Jadwal Kerja', 'Home', 'Jadwal', 'Akun', and 'Keluar'. The 'Akun' menu item is highlighted. The main content area displays a 'Data Akun' table with the following information:

Data Akun	
Nama	Maman
Alamat	Jl.Yos Sudarso gg.Selat Malaka VI no 1
No Hp	81279699123
Email	Maman@gmail.com
Status	kry

Below the table is a blue button labeled 'GANTI PASSWORD'.

Gambar 4.12 Tampilan Menu Akun

4.2 Kelebihan dan Kekurangan Sistem

Sistem saat ini :

Jadwal kerja belum bisa berjalan otomatis dalam mencari karyawan yang bekerja, masih harus diinputkan oleh admin.

Sistem yang diharapkan kedepannya :

Jadwal kerja bisa mencari atau menentukan secara otomatis karyawan yang bekerja pada hari itu dan seterusnya tanpa harus diinputkan lagi oleh admin.

Kelemahan sistem :

Belum bisa melihat rekapan data cuti karyawan pada bulan-bulan sebelumnya.

4.3 Pengujian Sistem Menggunakan Metode Blackbox Testing

Berikut adalah pengujian sistem pada perhitungan algoritma ant colony optimization yang dilakukan dengan menggunakan ms excel untuk membuktikan apakah hasil perhitungan yang dilakukan sama atau tidak.

4.3.1 Pengujian Perhitungan ACO Dalam Sistem

Perhitungan aco bekerja pada saat pegawai mengambil izin kerja, pada saat itu algoritma aco akan menghitung dan menentukan siapa pengganti seorang pegawai yang mengambil izin kerja dengan cara mengambil nilai hasil perhitungan yang paling kecil, dapat dilihat pada gambar 4.13.

Karyawan	Total	Perhitungan	Hasil Perhitungan
Maman	9	$1 - 0.01 (0.3 + 1/9)$	0.407
Rudi	7	$1 - 0.01 (0.3 + 1/7)$	0.43842857142857
Nurul	6	$1 - 0.01 (0.3 + 1/6)$	0.462
Bawor	5	$1 - 0.01 (0.3 + 1/5)$	0.495
Samsul	5	$1 - 0.01 (0.3 + 1/5)$	0.495

Pengganti

Rudi

Status

Izin

Waktu

08 / 29 / 2019

Keterangan

Gambar 4.13 Perhitungan ACO Dalam Sistem

4.3.2 Pengujian Perhitungan ACO Dalam Ms Excel

Perhitungan aco dalam ms excel dilakukan dengan tujuan untuk membuktikan hasil perhitungan aco yang dilakukan dalam sistem apakah salah atau sudah benar, berikut perhitungan yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 4.14.

PERHITUNGAN ACO PADA MS EXCEL			
Karyawan	Total	Perhitungan	Hasil Perhitungan
Maman	9	$1 - 0.01 (0.3 + 1/9)$	0,407
Rudi	7	$1 - 0.01 (0.3 + 1/7)$	0,438428571
Nurul	6	$1 - 0.01 (0.3 + 1/6)$	0,462
Bawor	5	$1 - 0.01 (0.3 + 1/5)$	0,495
Samsul	5	$1 - 0.01 (0.3 + 1/5)$	0,495
cuti atau L best	koefisien (1-0.01)	t lama 0.3+1/L best	hasil
9	0,99	0,411111111	0,407
7	0,99	0,442857143	0,438428571
6	0,99	0,466666667	0,462
5	0,99	0,5	0,495
5	0,99	0,5	0,495

Gambar 4.14 Perhitungan ACO Dalam Ms Excel

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan rumusan masalah dan latar belakang serta pembahasan yang telah di jelaskan pada bab-bab sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Telah dibuat sebuah program untuk menerapkan metode Ant Colony Optimization (ACO) pada giliran kerja pegawai CV INTAN NUR ASIA.
2. Program ini akan diterapkan pada bagian giliran kerja pegawai.
3. Program ini bertujuan untuk mencari pengganti pegawai yang mengambil ijin atau cuti.
4. Program ini dapat diakses dari komputer, laptop,dan smarthphone.

5.2 Saran

Saran yang diberikan untuk penelietian selanjutnya adalah :

Dalam program itu dibuat rekapan data cuti karyawan pada bulan-bulan sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afyenni, R. (2014). Perancangan Data Flow Diagram untuk Sistem Informasi Sekolah (Studi Kasus Pada SMA Pembangunan Laboratorium UNP). *Teknoif*, 2(1), 35–39.
- Alfrerio Risvan Effriandi, Artha Zenda, R. (2010). Rancang bangun aplikasi penjadwalan shift kerja lembur menggunakan algoritma ant colony optimization (studi kasus : pusri 1b). *Rancang Bangun Aplikasi Penjadwalan Shift Kerja Lembur Menggunakan Algoritma Ant Colony Optimization (Studi Kasus : Pusri 1b)*, 1, 1–12.
- Budiyanto, U. (2016). Aplikasi Penjadwalan Crew Ship Menggunakan Ant Colony Optimization : Studi Kasus PT Scorpa Pranedy. *Jurnal TICOM*, 5(1), 60–67.
- Dorigo, M., & Socha, K. (2016). Ant colony optimization. *Handbook of Approximation Algorithms and Metaheuristics*, 4(3), 26-1-26–14. <https://doi.org/10.1201/9781420010749>
- Edi, D., & Betshani, S. (2012). Analisis Data dengan Menggunakan ERD dan Model Konseptual Data Warehouse. *Jurnal Informatika*, 5(1), 71–85.
- Firman, A., Wowor, H. F., & Najooan, X. (2016). Sistem Informasi Perpustakaan Online Berbasis Web. *E-Journal Teknik Elektro Dan Komputer*, 5(2), 29–36.
- Informatika, P. T., Medan, P. G., Optimization, A. C., Pendahuluan, I., & Mining, A. D. (2019). *Analisa Data Menggunakan Algoritma ACO (Ant Colony Optimization)*. 1, 10–14.
- Manalu, M. R. (2015). Implementasi Sistem Informasi Penyewaan Mobil pada Cv. Btn Padang Bulan dengan Metode Waterfall. *Jurnal Mantik Penusa*, 18(2).
- Safitri, N. D., Mahartayasa, M., Bisnis, H., Hukum, F., Udayana, U., & Komanditer, P. (n.d.). *Pertanggungjawaban sekutu dalam persekutuan komanditer yang mengalami kepailitan*. 1–5.

- Silmi, M., Sarwoko, E. A., & Kushartantya, K. (2013). Sistem Pakar Berbasis Web Dan Mobile Web Untuk Mendiagnosis Penyakit Darah Pada Manusia Dengan Menggunakan Metode Inferensi Forward Chaining. *Jurnal Masyarakat Informatika*, 4(7), 1–8. <https://doi.org/10.14710/jmasif.4.7.31-38>
- Urva, G., Siregar, H. F., Prof, J., Kisaran, M. Y., & Utara, S. (2015). *Pemodelan UML E- Marketing Minyak Goreng*. (9), 92–101.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Ijin Penelitian



CV. INTAN NUR ASIA
CONTRACTOR - SUPPLIER - GENERAL TRADE - SHIP CHANDLER - REPAIR
ENGINE - STORE - DECK STORE - LUB OIL - BUNKER ETC - CLEANING
Jl. Selat Malaka V No.71 Kp. Teluk Jaya Panjang Selatan - Bandar Lampung
HP. 0821 85000736, 0822 734493, 0813 79087927
Email : intannurasia@yahoo.com - bobikhbal@gmail.com

Hal : Balasan

Kepada Yth :
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Bapak Yuni Arkhiansyah, S.Kom., M.Kom
Di Tempat.

Dengan hormat,

Yang bertanda tangan dibawah ini
Nama : Momon Santoso
Jabatan : Pemilik CV. INTAN NUR ASIA

Menerangkan bahwa,
Nama : Risky Roby Pamala
NIM : 1511010031
Jurusan : Teknik Informatika
Universitas : Institut Informatika Dan Bisnis Darmajaya
Jenjang : S1

Telah kami setuju untuk mengadakan penelitian di CV. INTAN NUR ASIA dengan permasalahan dan judul :

**PENERAPAN METODE ANT COLONY OPTIMIZATION (ACO) DALAM PEMILIHAN
GILIRAN KERJA PEGAWAI CV INTAN NUR ASIA BERBASIS WEB MOBILE**

Demikian surat ini kami sampaikan, dan atas kerja samanya kami mengucapkan terima kasih.

Bandar Lampung, 26 Agustus 2019

Hormat Kami,

Pemilik CV. INTAN NUR ASIA

Momon Santoso
