

## Rancang Bangun Aplikasi Penerimaan Siswa Baru Berbasis Web (Studi Kasus: Intersky Study Surabaya)

Robiyanto<sup>1)</sup> Jusak<sup>2)</sup> Agus Dwi Churniawan<sup>3)</sup>  
Program Studi/Jurusan Sistem Informasi  
Institut Bisnis Dan Informatika Stikom Surabaya  
Jl. Raya Kedung Baruk 98 Surabaya, 60298

Email : 1) [Mr.robiyanto@gmail.com](mailto:Mr.robiyanto@gmail.com), 2) [Jusak@stikom.edu](mailto:Jusak@stikom.edu), 3) [Agusdwi@stikom.edu](mailto:Agusdwi@stikom.edu)

**Abstract:** *Intersky Study Surabaya is a flight attendant school education and training branch of Intersky Study Balikpapan. The existing problems in Intersky Study Surabaya occurs when the registration process is found there is a loss of data registries result is not stored properly, then the delay in receipt of due process of sending data to the central office in Balikpapan, then in the selection process of registration occurs vote repeatedly performed in Intersky Study Surabaya also Intersky Study conducted in Balikpapan. And last is the problem ease of registration for applicants outside the area that does not allow the applicant to come directly to Intersky Study Surabaya. Solutions offered to help with these problems is an admissions application that comes Analytical Hierarchy Process (AHP) which can process data registration and may provide direct student enrollment announcement. Based on this research can be concluded that the final project, had managed to make the application of new admissions to assist in data processing registrant and help in the decision of admission according to user needs Intersky Study Surabaya.*

**Keywords:** *Admission, Analytical Hierarchy Process, Application*

Intersky Study Surabaya merupakan lembaga pendidikan dan pelatihan pramugari yang bendara di kecamatan waru kabupaten Sidoarjo. Intersky Study Surabaya merupakan cabang dari Intersky Study Balikpapan yang mantap melangkah sebagai lembaga pendidikan dan pelatihan pramugari. Intersky Study membuka 2 (dua) jurusan yang setiap jurusannya memiliki keahlian dan keterampilan masing-masing dan ilmu tersendiri, untuk jurusan pertama yaitu AM (Airline Management) yang salah satu poin utama dalam pengajarannya adalah mengajarkan ilmu tentang pelayanan di area tertentu di bandara. Selanjutnya jurusan kedua adalah FA (Flight Attendant) atau disebut jurusan pramugari/ pramugara yang salah satu poin utama pengajarannya adalah mengajarkan segala ilmu yang dibutuhkan saat melayani penumpang mulai dari penumpang saat masuk ke dalam pesawat hingga penumpang akan meninggalkan pesawat terbang.

Dalam penerimaan siswa baru di Intersky Study Surabaya staf Intersky melakukan registrasi pendaftar yang ingin menjadi siswa Intersky, selanjutnya staf melakukan beberapa persyaratan penerimaan siswa baru antara lain melakukan penimbangan berat badan dan

mengukur tinggi badan, lalu staf melakukan cek fisik dan mengambil foto penampilan pendaftar. Kemudian staf Intersky mengadakan tes tulis dan wawancara sampai staf mendapatkan data yang diperlukan. Selanjutnya dari data yang sudah tersedia staf akan melakukan proses penilaian untuk cek fisik, tes tulis dan wawancara pendaftar. Jika sudah selesai kemudian staf akan melakukan scanning file data pendaftar dan nilai hasil tes tadi kemudian di kirim melalui email ke kantor pusat Intersky Study Balikpapan. Data yang sudah terkirim dan diterima kantor pusat kemudian dilakukan peninjauan dan dilakukan seleksi akhir atau keputusan akhir pimpinan Intersky Study. Selanjutnya pimpinan Intersky mengeluarkan surat keputusan yang menyatakan pendaftar diterima menjadi calon siswa atau tidak. Selanjutnya staf Intersky Study Balikpapan memberitahukan kepada staf Intersky Study Surabaya untuk mengeluarkan pengumuman penerimaan siswa baru yang akan diberikan kepada pendaftar melalui pos.

Dari proses bisnis yang ada di atas terdapat permasalahan yaitu adanya kehilangan data yang diakibatkan adanya data yang tertukar antara pendaftar yang masih menggunakan sistem pendaftaran manual. Pemasalahan kedua

adanya keterlambatan penerimaan siswa dikarenakan perlu adanya pengiriman data pendaftar ke Intersky Study Balikpapan untuk ditinjau Owner Intersky. Permasalahan ketiga adalah dalam seleksi pendaftar sering terjadi penilaian berulang kali akibat penilaian di Intersky Study Surabaya juga dilakukan di Intersky Study Balikpapan. Permasalahan ke empat kemudahan pendaftaran untuk pendaftar dari luar daerah yang tidak memungkinkan pendaftar untuk datang langsung ke Intersky Study Surabaya.

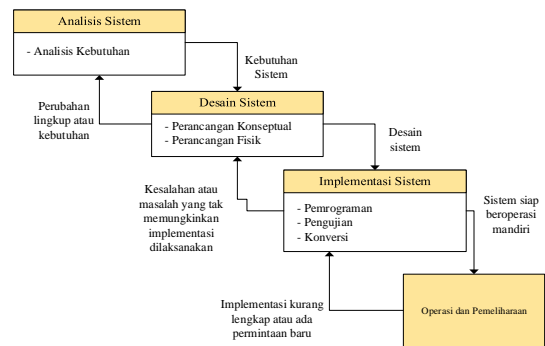
Solusi yang ditawarkan untuk menyelesaikan permasalahan di atas, dengan pembuatan aplikasi penerimaan siswa baru di Intersky Study. Aplikasi dilengkapi Analytical Hierarchy Process (AHP) untuk seleksi penerimaan siswa baru. Menurut Turban (2005) AHP adalah suatu metode analisis dan sintesis yang dapat membantu proses pengambilan keputusan dengan menggunakan aspek-aspek kualitatif dan kuantitatif yang dipertimbangkan. Aplikasi yang dibuat berbasis website karena memudahkan untuk pendaftaran siswa yang di luar kota dan bisa di akses di mana saja dan kapan saja.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian pada tugas akhir ini menggunakan metode *waterfall* untuk pembuatan aplikasi Penerimaan Siswa Baru pada Intersky Study Surabaya.

**Waterfall Model**

Model *waterfall* merupakan salah satu model yang terdapat pada metode *software development life cycle* (SDLC). Menurut Kadir (2014) *System Development Life Cycle* (SDLC) atau daur hidup pengembangan menurut metode klasik yang digunakan untuk mengembangkan, memelihara, dan menggunakan sistem informasi.



Gambar 1 Waterfall Model

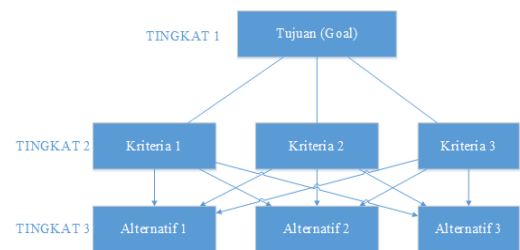
**Analytical Hierarchy Process (AHP)**

AHP adalah suatu metode analisis dan sintesis yang dapat membantu proses pengambilan keputusan. AHP merupakan alat pengambil keputusan yang *powerful* dan fleksibel, yang dapat membantu keputusan di mana aspek-aspek kuantitatif dan kualitatif terlibat dan keduanya harus dipertimbangkan. Dengan mereduksi faktor-faktor kompleks menjadi rangkaian *one on one comparisons* dan kemudian mensintesa hasil-hasilnya, maka AHP tidak hanya membantu orang dalam memilih keputusan yang tepat, tetapi juga dapat memberikan pemikiran/alasan yang jelas dan tepat.

Menurut Bernard (1996) terdapat beberapa prinsip yang digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah dengan menggunakan metode AHP sebagai berikut :

1. *Decomposition*

Setelah didefinisikan, maka dilakukan tahap *decomposition* yaitu memecahkan pejalan yang utuh menjadi unsur-unsur dibawahnya. Hal ini yang menjadi alasan proses tersebut dinamakan hierarki.



Gambar 2 Struktur Bagan AHP (Bernard W, 2005)

2. *Comparative Judgement*

Prinsip *comparative judgement* dilakukan dengan membuat penilaian tentang kepentingan relative dua elemen pada suatu jingkat tertentu karena akan berpengaruh terhadap prioritas dari elemen-elemen yang ada. Hasil penilai ini dituliskan dalam matriks yang disebut dengan matriks *pairwise comparison*.

Patokan (skala dasar) yang dapat digunakan dalam penyusunan skala kepentingan ini adalah :

Tabel 1 Skala Kepentingan ( Bernard W, 2005)

Tingkat Kepentingan	Definisi
1	Sama pentingnya sebanding yang lain
3	Moderat pentingnya dibanding yang lain
5	Kuat pentingnya dibanding yang lain
7	Sangat kuat pentingnya dibanding yang lain
9	Ekstrem pentingnya dibanding yang lain
2, 4, 6, 8	Nilai di antara dua penilaian yang berdekatan
Reciprocal	Jika elemen I memiliki salah satu angka di atas ketika dibandingkan dengan j, maka j memiliki nilai kebalikannya ketika dibandingkan dengan elemen i.

Catatan :

- Perbandingan dua elemen yang sama akan menghasilkan angka 1 artinya sama pentingnya.
- Dua elemen yang berlainan dapat saja dinilai sama penting.

Contoh  
Matriks Pairwise Comparison untuk tujuan (Goal)

Tabel 2 Matriks *pairwise comparison*

Tujuan /Goal	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4
Kriteria 1	1	5	2	4
Kriteria 2	1/5	1	1/2	1/2

Tujuan /Goal	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4
Kriteria 3	1/2	2	1	2
Kriteria 4	1/4	2	1/2	1

### 3. Synthesis Of Priority

Dari setiap matriks *pairwise comparison* kemudian dicari *local priority*. Matriks-matriks *pairwise comparison* terdapat pada setiap tingkat, sehingga untuk mendapatkan *global priority* harus dilakukan sintesis di antara *local priority*.

Contoh

Matriks *pairwise comparison* untuk tujuan (goal)

Tabel 3 Penjumlahan Matriks *pairwise comparison*

Tujuan /Goal	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4
Kriteria 1	1	5	2	4
Kriteria 2	1/5	1	1/2	1/2
Kriteria 3	1/2	2	1	2
Kriteria 4	1/4	2	1/2	1
Jumlah	1.95	10	4	7.5

Tabel 4 Normalisasi Matriks (Bernard W, 2005)

Tujuan /Goal	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4
Kriteria 1	0.51282	0.5	0.5	0.53333
Kriteria 2	0.10256	0.1	0.125	0.06667
Kriteria 3	0.25641	0.2	0.25	0.26667
Kriteria 4	0.12821	0.2	0.125	0.13333

Tabel 5 Perhitungan *local priority* (Bernard W, 2005)

Tujuan /Goal	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	Local Priority
Kriteria 1	0.51282	0.5	0.5	0.53333	0.5115
Kriteria 2	0.10256	0.1	0.125	0.06667	0.0986
Kriteria 3	0.25641	0.2	0.25	0.26667	0.2433
Kriteria 4	0.12821	0.2	0.125	0.13333	0.1466

4. *Logical Consistency*

Konsistensi memiliki 2 makna, yaitu :

- a. Obyek-obyek yang serupa dapat dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi
- b. Menyangkut tingkat hubungan antara obyek-obyek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

Bila diketahui A adalah matriks pairwise comparison di mana penilaian kita sempurna pada setiap perbandingan, maka berlaku  $a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik}$  untuk semua i, j, k dan selanjutnya matriks A dikatakan konsisten. AHP mengukur seluruh konsistensi penilaian dengan menggunakan Consistency Ratio (CR), yang dirumuskan :

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

di mana Consistency Index (CI) adalah

$$CI = \frac{(z_{maks} - n)}{n - 1}$$

$Z_{maks}$  adalah nilai eigen maksimum dari matriks *pairwise comparison* yang didapatkan dari hasil penjumlahan perkalian matriks dan vektor kemudian dibagi dengan jumlah item yang diperbandingkan. Berikut adalah rumus untuk menghitung nilai  $Z_{maks}$ .  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \dots, \alpha_n$ .

$$\alpha \max = \frac{\sum \alpha}{n}$$

Nilai Random Consistency Index (RI) dapat digunakan patokan tabel berikut (Mulyono, 2003):

Tabel 6 Patokan nilai *random consistency Index*

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.31	1.4	1.45	1.49

Perlu diingat bahwa nilai CR (*Consistency Ratio*) semestinya tidak boleh lebih dari 10%. Jika tidak, maka penilaian yang telah dibuat mungkin dilakukan secara random dan perlu direvisi

5. *Global Priority*

Tahapan ini merupakan tahap akhir dari perhitungan AHP untuk memberikan kesimpulan mengenai keputusan yang akan diambil. Perhitungan global priority dilakukan dengan mengalikan nilai dari *local priority* dari masing-masing kriteria dengan *local priority* tujuan (*Goal*). Hasil perkalian akan menghasilkan suatu

keputusan pemilihan suatu alternative berdasarkan pada hasil perkalian tertinggi.

**PERANCANGAN SISTEM**

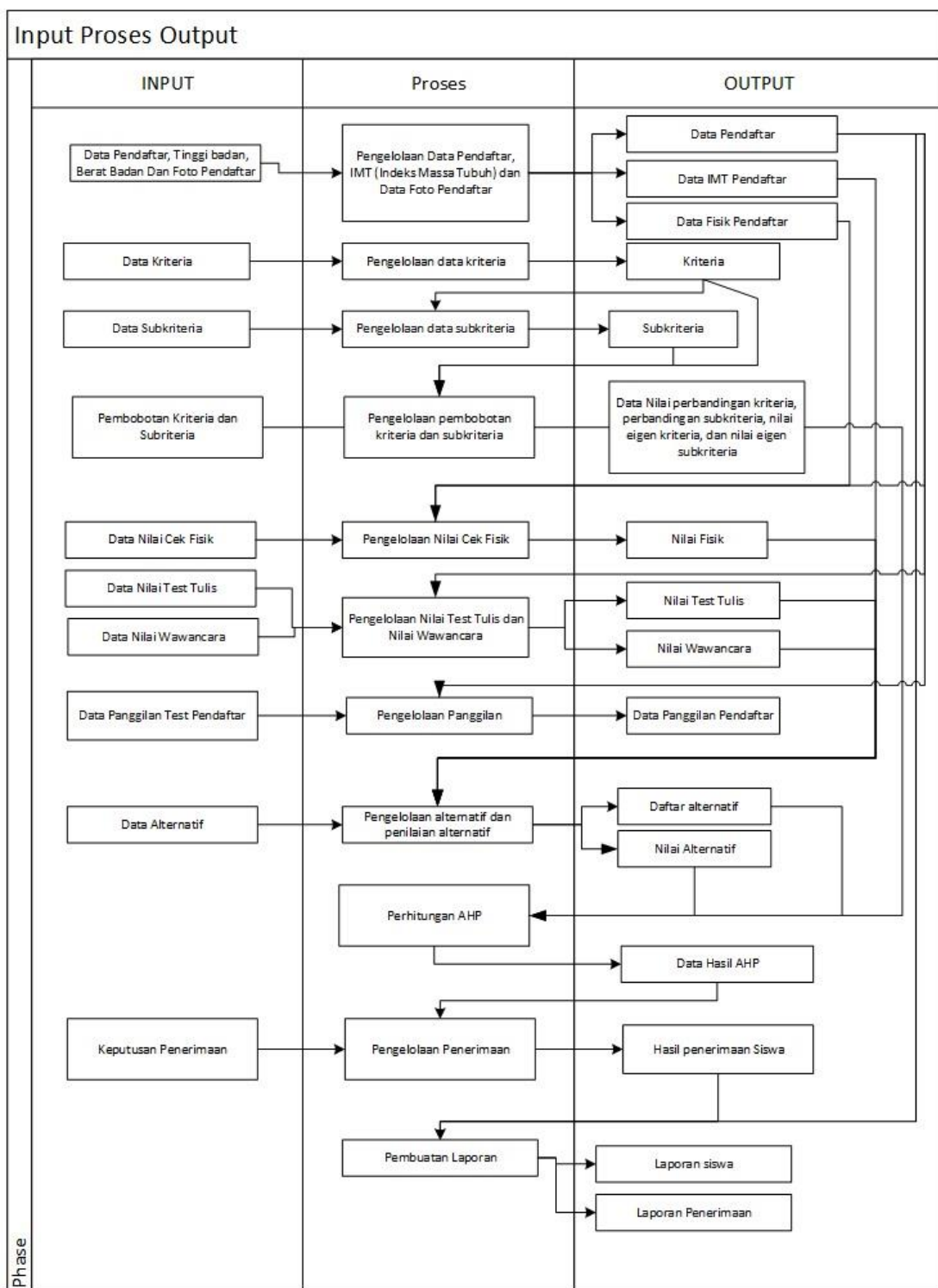
Input yang dibutuhkan untuk penerimaan siswa baru, antara lain: data pendaftar, tinggi badan, berat badan dan foto pendaftar, data kriteria, data subkriteri, pembobotan kriteria dan kriteria, data nilai cek fisik, data nilai tes tulis, data nilai wawancara, data panggilan tes, data alternatif, keputusan. Untuk blok output, data pendaftar, data Ing, data fisik, kriteria, subkriteria, data nilai perbandingan kriteria subkriteria, nilai fisik, nilai tes tulis, nilai wawancara, data panggilan pendaftar, daftar alternatif, nilai alternatif, data hasil AHP, Hasil penerimaan siswa, laporan siswa dan laporan penerimaan.

Gambar 3 pada halaman selanjutnya menggambarkan tentang apa saja input yang dibutuhkan, proses yang dilakukan, dan output yang dihasilkan oleh aplikasi penerimaan siswa baru pada Intesky Study Surabaya.

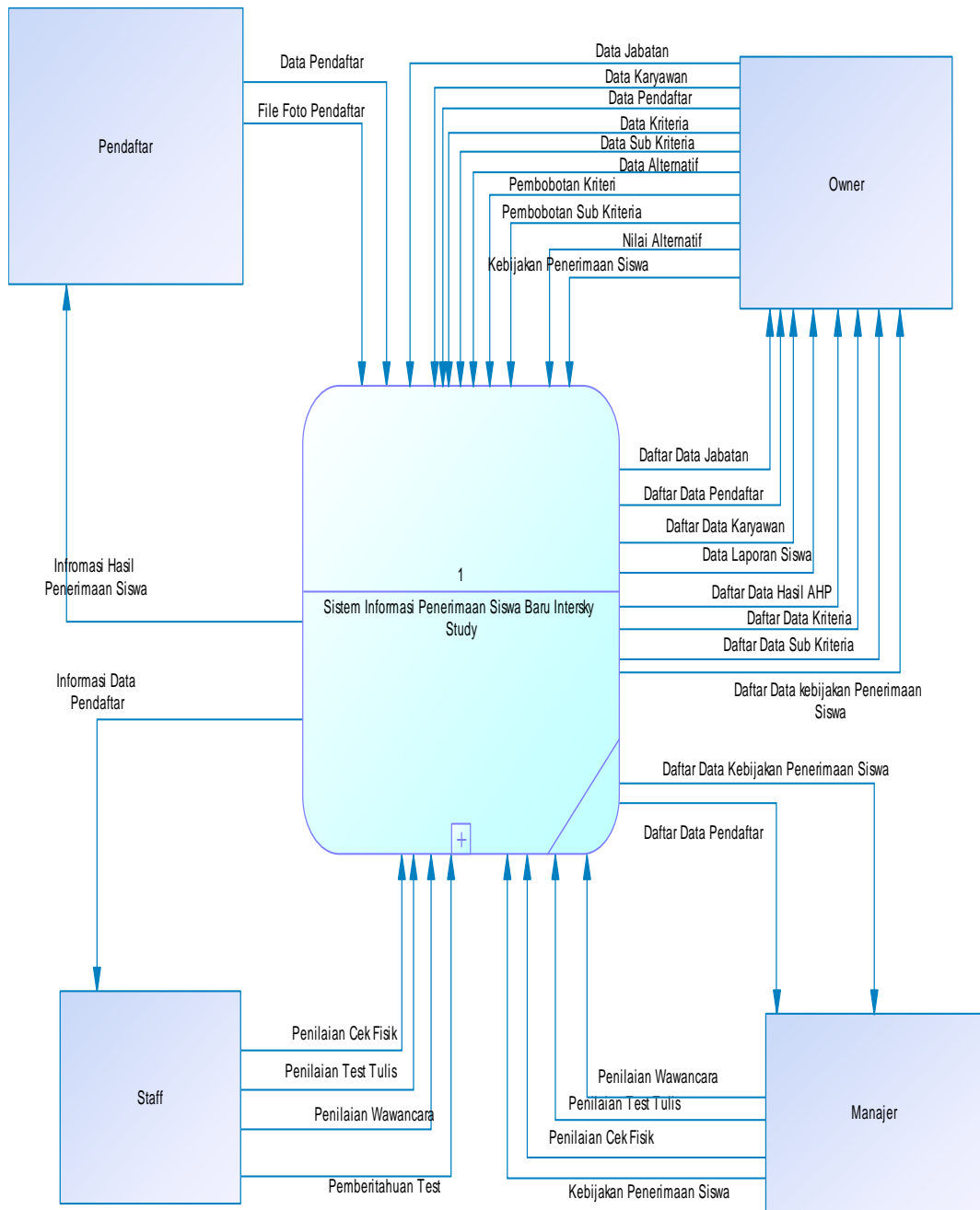
Aliran data yang akan digunakan pada aplikasi penerimaan siswa baru pada Intersky Study Surabaya dalam *Context Diagram*. Untuk detailnya dapat di lihat pada Gambar 4 pada halaman selanjutnya.

**HASIL DAN PEMBAHASAN IMPLEMENTASI DAN EVALUASI**

Tahap ini merupakan pembuatan perangkat lunak yang disesuaikan dengan rancangan atau desain sistem yang telah dibangun sebelumnya. Aplikasi yang dibuat sedemikian rupa merupakan berdasarkan kebutuhan yang dibutuhkan pada Intersky Study Surabaya.



Gambar 3 Diagram Input Proses Output



Gambar 4 Context Diagram

### Form Pendaftaran Online

Untuk pendaftar yang ingin mendaftarkan diriinya ke Intersky Study Surabaya, maka pendaftar diharuskan untuk melakukan pendaftar secara online.

Gambar 5 Form Pendaftarn Online

### Form Login

Untuk dapat masuk ke dalam sistem dibutuhkan email dan password.

Gambar 6 Form Login User

### Halaman (Dashboard)

Setelah *login* pengguna akan diarahkan menuju halaman tampilan dashboard yang terdapat menu pada *side bar*. Pada menu akan ditampilkan link yang di sesuaikan hak akses halaman.



Gambar 7 Halaman Dashboard Pendaftar

### Halaman IMT

Halaman IMT atau halaman Indeks Massa Tubuh adalah halaman dimana pendaftar diharuskan untuk menambahkan data tinggi badan dan berat badan. Yang mana pada halaman ini nanti digunakan sebagai bahan perhitungan.

Gambar 8 Halaman IMT

### Halaman Upload Foto Pendaftar

Halaman *upload* foto pendaftar digunakan untuk mengunggah foto pendaftar yang nantinya akan digunakan sebagai bahan penilaian cek fisik pendaftar.

Gambar 9 Halaman Upload Foto Pendaftar

### Halaman Hasil Seleksi Pendaftar

Halaman hasil seleksi adalah halaman yang nantinya akan digunakan oleh pendaftar



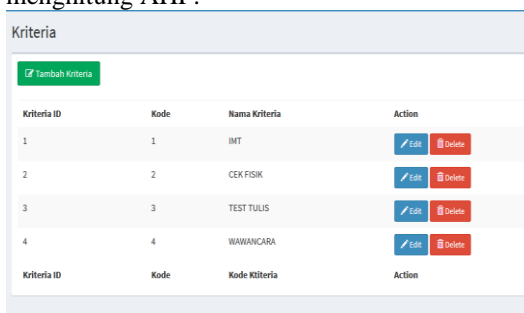
untuk mengetahui status dari seleksi dan hasil pengumuman penerimaan siswa.



Gambar 10 Halaman Hasil Seleksi Pendaftar

### Halaman Master Kriteria

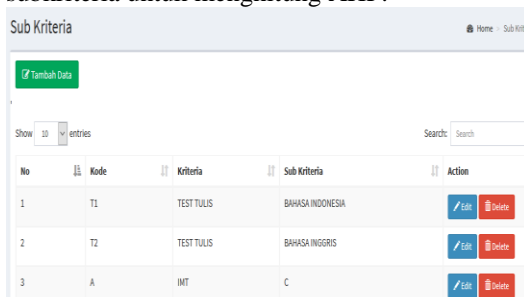
Halaman master kriteria tampilan untuk mengelola data kriteria. Pada halaman ini digunakan untuk memasukan kriteria untuk menghitung AHP.



Gambar 11 Halaman Master Kriteria

### Halaman Master Subkriteria

halaman master subkriteria tampilan untuk mengelola data subkriteria. Pada halaman ini juga digunakan untuk memasukkan subkriteria untuk menghitung AHP.

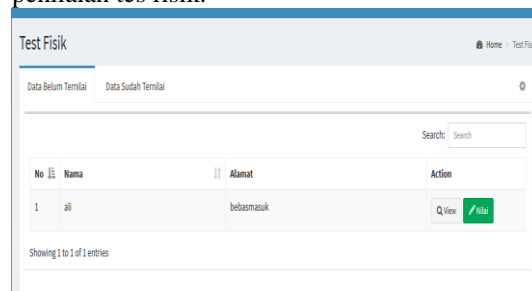


Gambar 12 Halaman Master Subkriteria

### Halaman Penilaian Tes Fisik

Halaman penilaian tes fisik merupakan tampilan untuk mengelola data penilaian tes fisik. Halaman ini nantinya akan digunakan

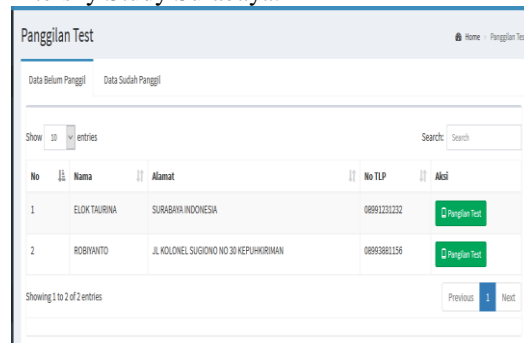
pengguna untuk menilai pendaftar untuk penilaian tes fisik.



Gambar 13 Halaman Penilaian Tes Fisik

### Halaman Panggilan Tes

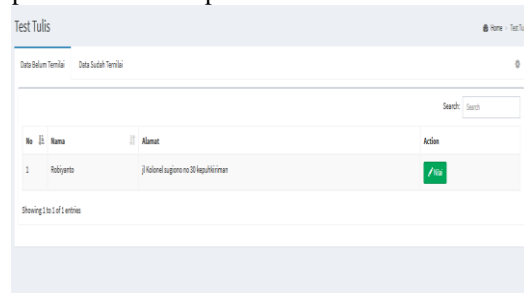
Halaman panggilan tes adalah halaman yang digunakan untuk staf memanggil pendaftar untuk melakukan tes tulis dan wawancara di Intersky Study Surabaya.



Gambar 14 Halaman Panggilan Tes

### Halaman Penilaian Tes Tulis

Halaman penilaian tes tulis merupakan halaman yang di gunakan untuk melakukan penilaian tes tulis pendaftar.

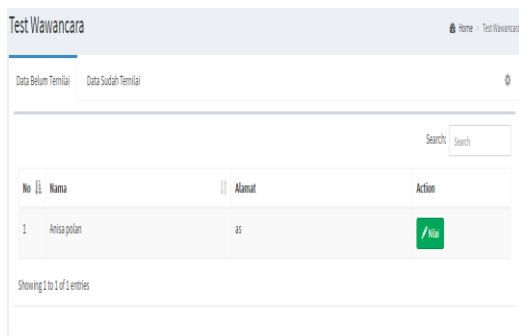


Gambar 15 Halaman Penilaian Tes Tulis

### Halaman Penilaian Wawancara

Halaman penilaian tes wawancara merupakan halaman yang digunakan untuk melakukan penilaian tes wawancara pendaftar.

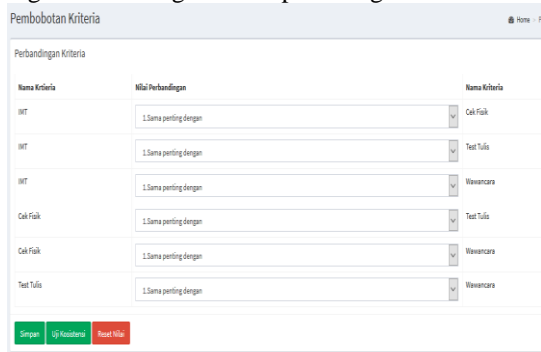




Gambar 16 Halaman Penilaian Wawancara

**Halaman Pembobotan Kriteria**

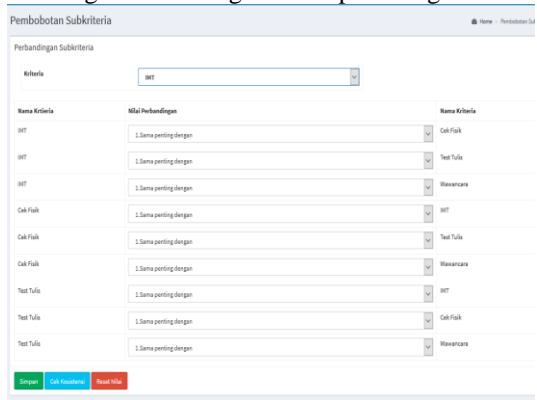
Halaman pembobotan kriteria merupakan tampilan untuk mengelola pembobotan antar kriteria yang nantinya akan digunakan sebagai bahan perhitungan AHP.



Gambar 17 Halaman Pembobotan Kriteria

**Halaman Pembobotan Subkriteria**

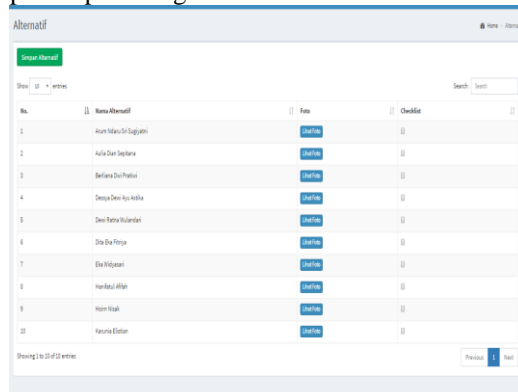
Halaman pembobotan subkriteria merupakan tampilan untuk mengelola pembobotan antar subkriteria yang nantinya akan digunakan sebagai bahan perhitungan AHP.



Gambar 18 Halaman Pembobotan Subkriteria

**Halaman Master Alternatif**

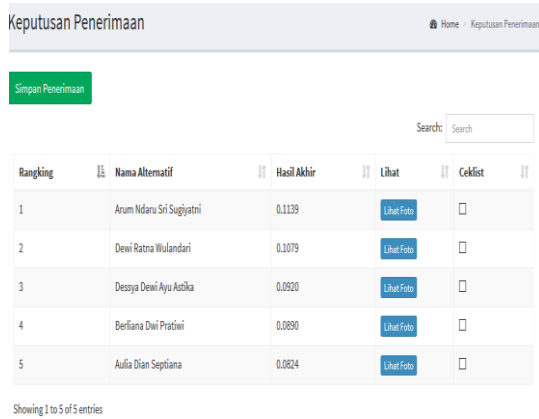
Halaman master alternatif merupakan tampilan mengelola alternatif penerimaan yang nantinya digunakan sebagai kebutuhan untuk proses perhitungan AHP.



Gambar 19 Halaman Master Alternatif

**Halaman Keputusan Penerimaan**

Halaman keputusan penerimaan merupakan halaman untuk mengelola penerimaan yang nantinya akan digunakan oleh owner dalam meloloskan siswa atau tidak lolos.



Gambar 20 Halaman Keputusan Penerimaan

**Halaman Laporan**

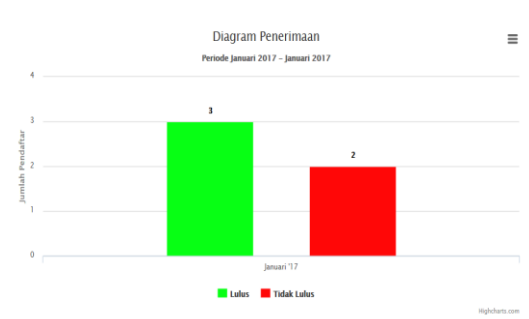
Halaman laporan merupakan tampilan untuk mengelola laporan. Halaman ini terdiri dari dua laporan, jadi apabila pengguna ingin menampilkan laporan maka terlebih dahulu memilih jenis laporan kemudian memilih periode laporan.

Gambar 21 Halaman Laporan

Periode : Januari 2017 - September 2017  
 Jumlah Siswa Lulus : 3 Orang  
 Jumlah Siswa Tidak Lulus : 2 Orang

No.	Nama Siswa	Status
1	Anum Ndaru Sri Sugiyatni	Lulus
2	Dewi Ratna Walandari	Lulus
3	Dessya Dewi Ayu Astika	Lulus
4	Aulia Dian Septiana	Tidak Lulus
5	Berliana Dwi Pratiwi	Tidak Lulus

Gambar 22 Tampilan Laporan Siswa



Gambar 23 Tampilan Laporan Penerimaan Siswa

## EVALUASI

Pada serangkaian hasil uji coba aplikasi yang telah di jabarkan pada sub bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa fungsi-fungsi dasar yang terdapat pada aplikasi berjalan dengan tingkat kesuksesan 100% dari 4 kali percobaan. Selain itu validasi pun sudah berjalan ketika data masukan kosong atau tidak sesuai kebutuhan. Keluaran dalam bentuk laporan juga tersedia. Selanjutnya aplikasi penerimaan siswa baru berbasis web studi kasus Intersky Study Surabaya ini dapat menghasilkan sebuah aplikasi yang dapat menjawab semua permasalahan yang ada pada Intersky Study seperti yang dijabarkan di bawah.

1. **Permasalahan tentang kehilangan data akibat masih menggunakan sistem pendaftaran manual.** Dari hasil penelitian masalah tersebut dapat di atasi dengan aplikasi ini dibuat dari yang semula hanya *form* pendaftar saja sekarang di gantikan dengan menampilkan *form online* dan hasilnya disimpan langsung ke dalam *database* jadi data pendaftar tidak takut kehilangan atau tertukar akibat kesalahan staf melainkan langsung di simpan oleh pendaftar di aplikasi ini.
2. **Permasalahan kedua tentang terlambatnya penerimaan siswa akibat pengiriman data ke Owner di Intersky Study Balikpapan.** Untuk permasalahan kedua, dari aplikasi ini dapat menjawab hal tersebut dengan cara dibuatkanlah halaman *owner* yang mana hak akses aplikasi di sini memiliki tingkatan paling tinggi seperti *administrator*, Jadi *owner* tidak perlu menunggu berkas kiriman dari Intersky Study Surabaya ke Intersky Study Balikpapan..
3. **Permasalahan ketiga seleksi sering terjadi penilaian berulang kali akibat penilaian di Intersky Study Surabaya juga di lakukan di Intersky Study Balikpapan.** Untuk permasalahan ketiga, dari aplikasi penerimaan siswa baru yang melakukan penilaian cek fisik dan penilaian tes tulis yang melakukan adalah staf penerimaan sedangkan untuk penilaian tes wawancara hanya bisa dilakukan oleh manajer. Untuk membedakan hak akses tersebut maka di aplikasi dibuatlah halaman dashboard berbeda. Dan untuk penilaian tidak akan di lakukan penilaian berulang kali karena di aplikasi penerimaan siswa ini, pendaftar yang akan di nilai statusnya harus belum ternilai biar bisa muncul di daftar penilaian. Sedangkan yang sudah di nilai aplikasi otomatis akan melakukan *update* status penilaian terhadap pendaftar menjadi ternilai.
4. **Permasalahan ke empat tentang kemudahan pendaftaran dari luar daerah yang tidak memungkinkan**

**datang ke Intersky Study Surabaya.**

Untuk mengatasi permasalahan tersebut dalam penelitian ini dalam segi pembuatan aplikasi sudah dapat di manfaatkan sebagai media pendaftar *online* tinggal menempakannya pada *server* yang terhubung dengan jaringan internet untuk dapat di akses di mana saja dan kapan saja dengan bantuan browser untuk masalah ini adalah dengan aplikasi ini di tempatkan di *server* yang terhubung dengan jaringan internet agar pendaftar bisa mengakses aplikasi ini dari mana saja dan kapan saja.

Jogiyanto. 2006. *Analisis dan Desain Sistem Informasi: Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Wahyono, Teguh. 2009. *Sistem Informasi: Konsep Dasar, Analisis Desain dan Implementasi*. Jakarta : Graha Ilmu.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan implementasi dan hasil evaluasi yan telah dilakukan dapat disimpulkan bawah:

1. Aplikasi penerimaan siswa baru di Intersky Study Surabaya telah di bangun dan diuji secara fungsional.
2. Berdasarkan hasil uji coba fungsional dapat disimpulkan bahwa aplikasi yang dibangun memberikan tingkat kesuksesan 100% dari 4 kali percobaan.
3. Aplikasi penerimaan siswa baru memiliki fitur pembobotan kriteria dan pembobotan nilai subkriteria yang dapat di sesuaikan setip kali terjadi perubahan tingkat kepentingan antar kriteria ataupun tingkat kepentingan antar subkriteria. Pada aplikasi juga terdapat fitur penilaian cek fisik, penilaian tes tulis dan penilaian wawancara yang dapat digunakan untuk proses seleksi pendaftar dengan mudah. Aplikasi dibuat *online* untuk memudahkan pendaftar dari luar daerah yang tidak memungkinkan datang langsung ke Intersky Study Surabaya.

**DAFTAR PUSTAKA**

Taylor III, Bernard W. (1996). *Sains Manajemen : pendekatan Matematika untuk Bisnis Buku I*. Jakarta : Salemba Empat.

Turban, Efraim, Et el.2005. *Decision Support System And Interliigent Systemm 7th Ed*. New Jersey : Pearson Education.