

Rancang Bangun dan Analisis *Decision Support System* Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* untuk Penilaian Kinerja Karyawan

Yosep Agus Pranoto, M. Aziz Muslim dan Rini Nur Hasanah

Abstrak - *Decision Support System* (DSS) adalah sistem berbasis komputer yang menyajikan dan memproses informasi yang memungkinkan pembuatan keputusan menjadi lebih produktif, dinamis dan inovatif. Pada penelitian ini dibuat aplikasi DSS menggunakan metode AHP untuk melakukan penilaian kinerja karyawan. Hasilnya penilaian kinerja karyawan digunakan untuk melakukan perpanjangan kontrak kerja, pemberian pelatihan kerja dan pemberian bonus terhadap karyawan. *Analytical Hierarchy Process* (AHP) merupakan metode dalam DSS untuk memecah permasalahan yang kompleks atau rumit dalam situasi yang tidak terstruktur menjadi bagian-bagian komponen, mengatur bagian atau variabel ini menjadi suatu bentuk susunan hirarki, kemudian memberikan nilai numerik untuk penilaian subjektif terhadap kepentingan relatif dari setiap variabel dan mensintesis penilaian untuk menentukan variabel yang memiliki prioritas tertinggi yang akan mempengaruhi penyelesaian dari situasi tersebut. Sebagai pembanding dikembangkan pula DSS menggunakan *if-else*. Pada DSS menggunakan *if - else* hanya dilakukan pencocokan kriteria yang diperoleh karyawan dengan kriteria referensi. Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan terhadap 156 orang karyawan, pada DSS menggunakan AHP, karyawan yang akan diperpanjang kontrak kerja sebanyak 153 orang, yang harus diberi pelatihan kerja sebanyak 4 orang dan yang akan diberi bonus sebanyak 129 orang, sedangkan pada DSS menggunakan *if - else*, karyawan yang akan diperpanjang kontrak kerja sebanyak 107, yang harus diberi pelatihan kerja sebanyak 41 orang dan yang akan diberi bonus sebanyak 90 orang. DSS menggunakan AHP memberikan *output* pendukung keputusan yang lebih rasional dibandingkan DSS menggunakan *if-else*.

Kata Kunci: *Analytical Hierarchy Process, Decision Support System, performance appraisal.*

Yosep Agus Pranoto adalah Mahasiswa Program Magister Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang. (email : Lusaryku@yahoo.com)

M. Aziz Muslim adalah Dosen Program Magister Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang. (email : Muh_aziz@ub.ac.id)

Rini Nur Hasanah adalah Dosen Program Magister Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang. (email : rini.hasanah@ub.ac.id)

I. PENDAHULUAN

PADA suatu perusahaan yang bergerak dalam bidang pengolahan dan ekspor kopi terdapat tiga departemen di dalamnya, antara lain departemen HRD, departemen keuangan dan departemen produksi. Departemen HRD bertanggung jawab atas kinerja karyawan perusahaan, sedangkan departemen keuangan bertanggung jawab atas pengelolaan keuangan perusahaan termasuk pelaksanaan perhitungan dan pembayaran gaji karyawan. Departemen produksi bertanggung jawab atas kelancaran proses pengolahan kopi menjadi kualitas ekspor. Proses pengolahan dilakukan menggunakan tenaga mesin maupun tenaga manusia. Salah satu jenis pekerjaan yang menggunakan tenaga manusia adalah proses sortir kopi.

Permasalahan yang timbul adalah kesulitan pada proses penggajian karyawan yang mencakup proses penghitungan gaji dan proses reporting rekapitulasi gaji, baik dalam bentuk nota transaksi gaji karyawan, maupun report ke dinas perpajakan dan *manager*. Selain itu, permasalahan lain yang timbul adalah kesulitan pada proses penilaian kinerja karyawan. Hal ini sangat penting dilakukan untuk menentukan perpanjangan kontrak kerja, pemberian pelatihan, dan pemberian bonus. Penilaian dilakukan berdasarkan kriteria – kriteria yang telah ditentukan oleh perusahaan antara lain prestasi kerja, kejujuran, absensi, domisili, usia dan masa kerja.

Penilaian prestasi kerja (*performance appraisal*) adalah proses melalui mana organisasi – organisasi mengevaluasi atau menilai prestasi kerja karyawan. Kegiatan ini dapat memperbaiki keputusan – keputusan personalia dan memberikan umpan balik kepada karyawan tentang pelaksanaan kerja mereka[1]

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan sistem informasi *payroll* dan DSS menggunakan metode AHP. Dengan penggunaan sistem informasi *payroll* semua proses yang berhubungan dengan penggajian dapat dilakukan dengan cepat sehingga proses penggajian lebih efisien [2]. *Decision Support System* (DSS) adalah sistem berbasis komputer yang menyajikan dan memproses informasi yang memungkinkan pembuatan

keputusan menjadi lebih produktif, dinamis dan inovatif [3]. DSS dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dapat menjadi solusi dalam melakukan penilaian terhadap kinerja karyawan. Peralatan utama AHP adalah sebuah hierarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Keberadaan hierarki memungkinkan dipecahnya masalah kompleks atau tidak terstruktur dalam sub – sub masalah, lalu menyusunnya menjadi suatu bentuk hierarki. Salah satu keunggulan AHP adalah dapat digambarkan secara grafis sehingga mudah dipahami oleh semua pihak yang terlibat dalam pengambilan keputusan [4].

II. METODE AHP (*ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS*)

AHP adalah sebuah metode memecah permasalahan yang kompleks atau rumit dalam situasi yang tidak terstruktur menjadi bagian-bagian komponen. Mengatur bagian atau variabel ini menjadi suatu bentuk susunan hierarki, kemudian memberikan nilai numerik untuk penilaian subjektif terhadap kepentingan relatif dari setiap variabel dan mensintesis penilaian untuk variabel mana yang memiliki prioritas tertinggi yang akan mempengaruhi penyelesaian dari situasi tersebut. AHP menggabungkan pertimbangan dan penilaian pribadi dengan cara yang logis dan dipengaruhi imajinasi, pengalaman, dan pengetahuan untuk menyusun hierarki dari suatu masalah yang berdasarkan logika, intuisi dan juga pengalaman untuk memberikan pertimbangan. Dalam menyelesaikan permasalahan dengan AHP ada beberapa prinsip dasar yang harus dipahami, di antaranya adalah :

- Menyusun hirarki
Penyusunan hirarki dilakukan dengan menentukan tujuan yang merupakan sasaran sistem secara keseluruhan pada level teratas. Level berikutnya terdiri dari kriteria-kriteria untuk menilai atau mempertimbangkan alternatif-alternatif yang ada dan menentukan alternatif-alternatif tersebut. Setiap kriteria dapat memiliki subkriteria dibawahnya dan setiap kriteria dapat memiliki nilai intensitas masing-masing.
- Penilaian kriteria dan alternatif
Dilakukan dengan menggunakan perbandingan berpasangan. Untuk berbagai persoalan, skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik untuk mengekspresikan pendapat [5]. Nilai dan definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan Saaty bisa diukur menggunakan tabel analisis seperti ditunjukkan pada Tabel I.
- *Synthesis of priority* (menentukan prioritas)
Untuk setiap kriteria dan alternatif, perlu dilakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparisons*). Nilai – nilai perbandingan relatif dari seluruh alternatif kriteria bisa disesuaikan dengan judgement yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas. Bobot dan prioritas dihitung dengan matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematika.

- *Logical Consistency* (konsistensi logis)
Konsistensi memiliki dua makna. Pertama, objek – objek yang serupa bisa dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi. Kedua, menyangkut tingkat hubungan antar objek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

TABEL I
SKALA KUANTITATIF DSS [5]

Intensitas Kepentingan	Definisi	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen yang lainnya	Satu elemen yang kuat di sokong dan dominan terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen yang lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2,4,6,8	Nilai – nilai antara 2 nilai pertimbangan yang berdekatan	Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi di antara 2 pilihan
Kebalikan	Jika aktifitas 1 mendapat satu angka dibanding aktifitas j, maka j mempunyai nilai kebalikannya dibanding dengan i	

Prosedur dalam metode AHP meliputi :

- Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan, lalu menyusun hirarki dari permasalahan yang dihadapi. Penyusunan hirarki adalah dengan menetapkan tujuan yang merupakan sasaran sistem secara keseluruhan pada level teratas.
- Menentukan prioritas elemen.
Langkah pertama dalam menentukan prioritas elemen adalah membuat perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan elemen secara berpasangan sesuai kriteria yang diberikan. Matriks perbandingan berpasangan diisi menggunakan bilangan untuk merepresentasikan kepentingan relatif dari suatu elemen terhadap elemen lainnya.
- Sintesis
Pertimbangan – pertimbangan terhadap

perbandingan berpasangan disintesis untuk memperoleh keseluruhan prioritas. Hal – hal yang dilakukan dalam langkah ini adalah:

- Menjumlahkan nilai – nilai dari setiap kolom pada matriks.
 - Membagi setiap nilai dari kolom dengan total kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks.
 - Menjumlahkan nilai – nilai dari setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan nilai rata – rata.
- Mengukur Konsistensi

Dalam pembuatan keputusan, penting untuk mengetahui seberapa baik konsistensi yang ada karena kita tidak menginginkan keputusan berdasarkan pertimbangan dengan konsistensi yang rendah. Hal – hal yang dilakukan dalam hal ini adalah :

 - Kalikan setiap nilai pada kolom pertama dengan prioritas relatif elemen pertama, nilai pada kolom kedua dengan prioritas relatif elemen kedua dan seterusnya.
 - Jumlahkan setiap baris
 - Hasil dari penjumlahan baris dibagi dengan elemen prioritas relatif yang bersangkutan.
 - Menjumlahkan hasil bagi di atas dengan banyaknya elemen yang ada. Hasilnya disebut λ maks

- Menghitung Consistency Index (CI) dengan rumus :

$$CI = (\lambda \text{ maks} - n) / n \dots\dots\dots(1)$$

di mana
 n = banyaknya elemen.

- Menghitung Rasio Konsistensi / Consistency Ratio (CR) dengan rumus :

$$CR = CI / IR \dots\dots\dots(2)$$

di mana
 CR = Consistency Ratio
 CI = Consistency Index
 IR = Indeks Random Consistency

- Daftar Indeks Random Konsistensi (IR) ditunjukkan pada Tabel II.

TABEL II
 DAFTAR INDEKS RANDOM KONSISTENSI [4]

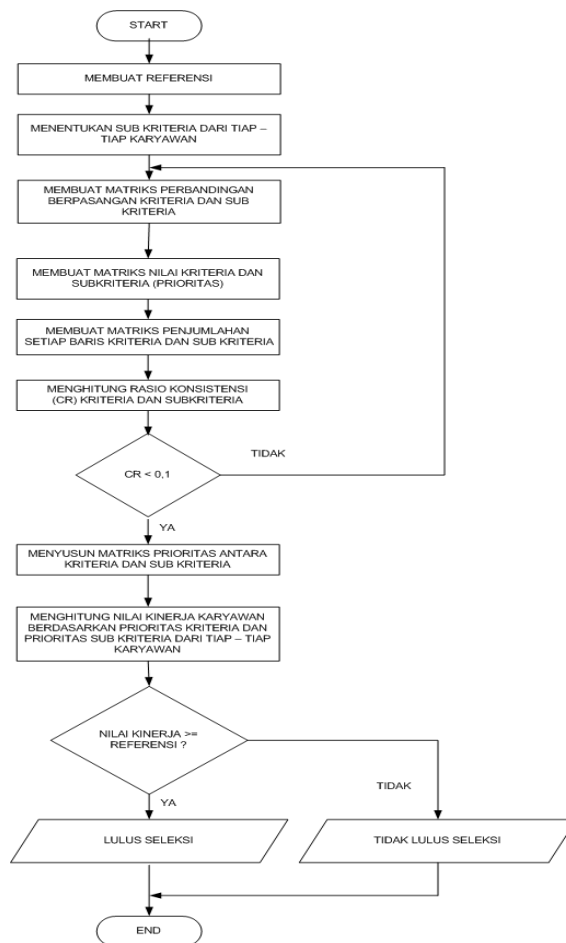
Ukuran Matriks	Random Consistency
1	0,00
2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49
11	1,51
12	1,48
13	1,56
14	1,57
15	1,59

- Memeriksa konsistensi hirarki.
 Jika nilainya lebih dari 10 %, maka penilaian data judgment harus diperbaiki. Namun jika rasio konsistensi (CI/IR) kurang atau sama dengan 0,1, maka hasil perhitungan bisa dinyatakan benar [4].

III. IMPLEMENTASI METODE AHP (ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS) UNTUK PENILAIAN KINERJA KARYAWAN

A. Flowchart Metode AHP Untuk Penilaian Kinerja Karyawan

Flowchart DSS menggunakan metode AHP ditunjukkan pada Gambar 1.



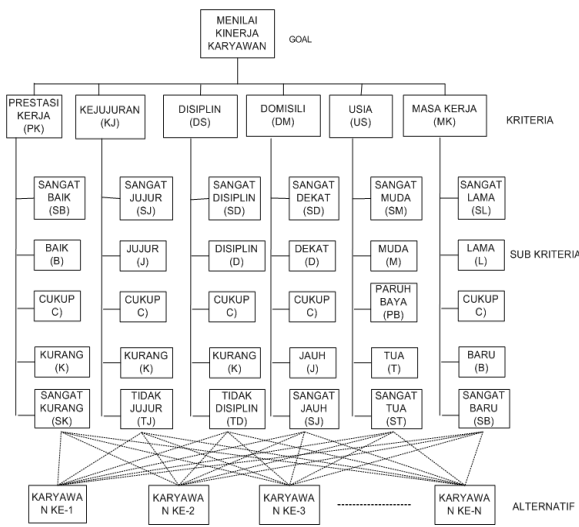
Gambar 1. Flowchart DSS menggunakan AHP

Flowchart DSS menggunakan metode AHP dimulai dengan membuat referensi nilai, kemudian menentukan subkriteria dari tiap-tiap karyawan. Proses ini dilakukan dengan mengambil data dari database sistem informasi payroll dan mencocokkan dengan setting subkriteria. Selanjutnya membuat matrik perbandingan berpasangan kriteria dan subkriteria dan membuat matriks nilai kriteria dan subkriteria (prioritas). Untuk menghitung CR (consistency ratio) dilakukan dengan cara membuat matriks penjumlahan tiap baris kriteria dan subkriteria. Jika $CR < 0,1$, maka CR sudah bisa diterima. Jika tidak, maka matriks perbandingan berpasangan kriteria dan subkriteria perlu dilakukan perbaikan [6]. Jika $CR < 0,1$ maka langkah selanjutnya adalah menyusun matrik

prioritas antara kriteria dan subkriteria, kemudian menghitung nilai kinerja karyawan berdasarkan prioritas kriteria dan prioritas subkriteria dari tiap – tiap karyawan. Setelah didapatkan nilai kinerja karyawan kemudian kita bandingkan dengan nilai referensi. Jika nilai kinerja karyawan lebih besar atau sama dari nilai referensi, maka karyawan tersebut dinyatakan lulus seleksi. Jika nilai kinerja karyawan lebih kecil dari nilai referensi, maka karyawan tersebut dinyatakan tidak lulus seleksi.

B. Struktur Hirarki Kriteria DSS Menggunakan Metode AHP

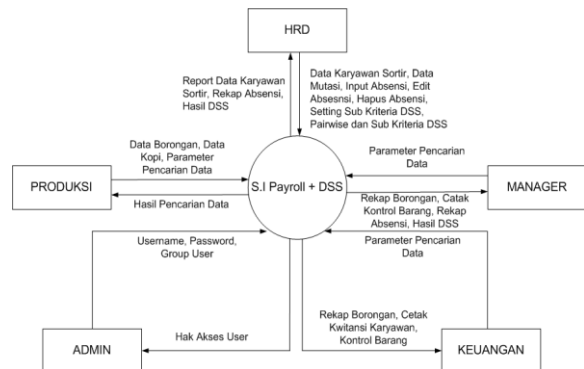
Pada sistem pendukung terdapat 6 buah kriteria yaitu Prestasi Kerja (PK), Kejujuran (KJ), Disiplin (DS), Domisili (DM), Usia (US) dan Masa Kerja (MK). Tiap – tiap kriteria memiliki 5 buah sub kriteria. Hirarki kriteria DSS ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Hirarki Kriteria DSS

C. Data Flow Diagram Level 0

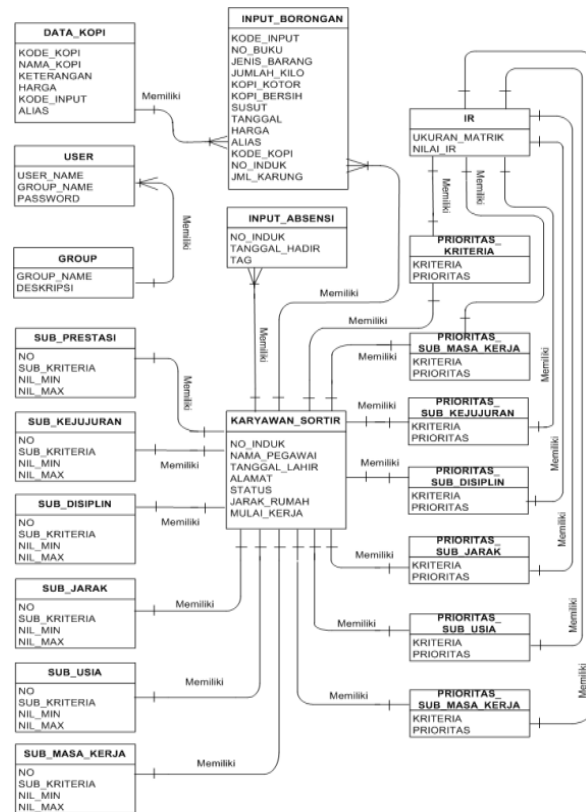
Data Flow Diagram (DFD) Adalah suatu model diagram yang menggambarkan sistem sebagai jaringan kerja antar fungsi yang berhubungan satu sama lain dengan proses serta penyimpanan dan aliran data [7]. Sistem ini memiliki 5 pelaku yaitu produksi, HRD, manager, keuangan dan admin. DFD level 0 sistem ditunjukkan pada Gambar 3



Gambar 3. DFD Level 0 Sistem

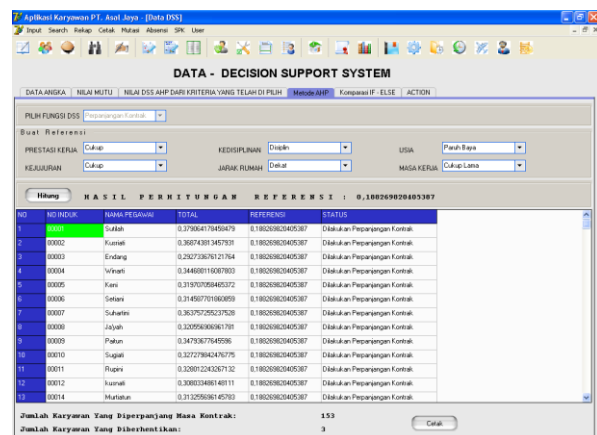
D. Conceptual Data Model (CDM)

Conceptual Data Model (CDM) merupakan proses konstruksi model pada penggunaan informasi pada enterprise yang mandiri pada penerapan detail seperti target DBMS, program aplikasi dan lain – lain. Pada Sistem mempunyai 20 tabel pada basis data dengan relasi one to one dan one to many. Basis Data didefinisikan sebagai kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan di perangkat keras komputer, dan digunakan perangkat lunak untuk memanipulasinya [8]. CDM ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Conceptual Data Model (CDM)

E. Implementasi

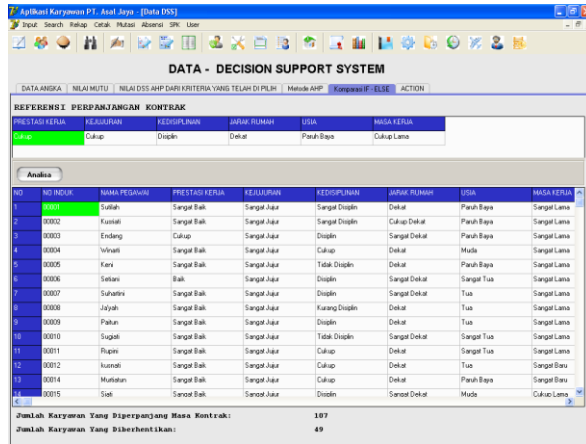


Gambar 5. DSS AHP untuk perpanjangan kontrak

Perangkat lunak sistem pendukung keputusan untuk penilaian kinerja karyawan menggunakan metode AHP

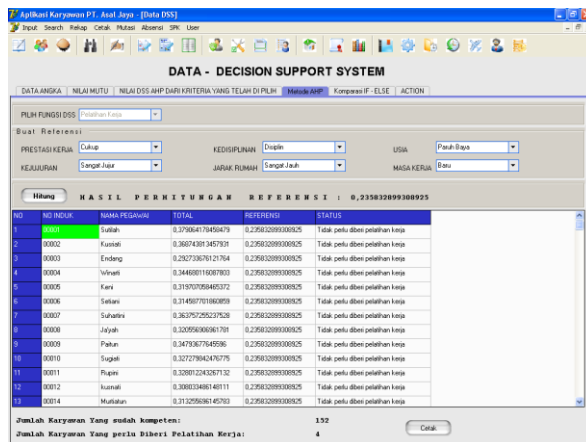
dibuat dengan bahasa pemrograman Delphi 7 [9]. Pada aplikasi ini terdapat menu untuk proses pembayaran gaji karyawan yang memiliki *output* berupa *printout* kwitansi gaji karyawan, rekapitulasi gaji karyawan dan kwitansi pembayaran tunjangan hari raya.

Gambar 5 menunjukkan fungsi DSS perpanjangan kontrak kerja untuk menampilkan karyawan yang akan diperpanjang masa kontrak dan karyawan yang akan diberhentikan pada DSS menggunakan AHP.

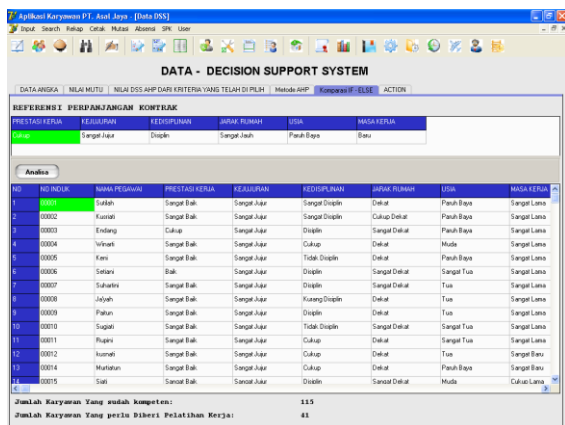


Gambar 6. DSS *if - else* untuk perpanjangan kontrak

Gambar 6 menunjukkan DSS menggunakan *if - else* untuk menampilkan karyawan yang akan diperpanjang masa kontrak dan karyawan yang akan diberhentikan.



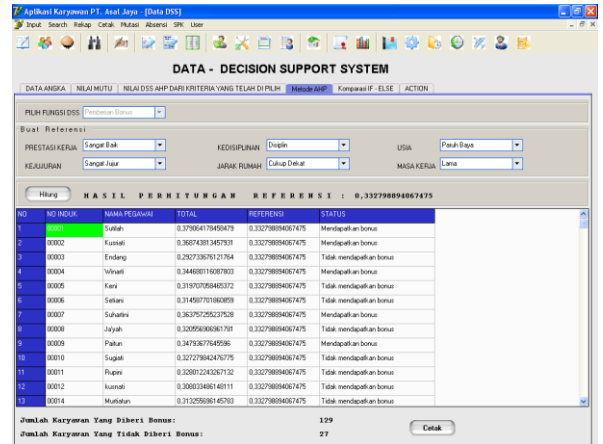
Gambar 7. DSS AHP untuk pelatihan kerja



Gambar 8. DSS *if - else* untuk pelatihan kerja

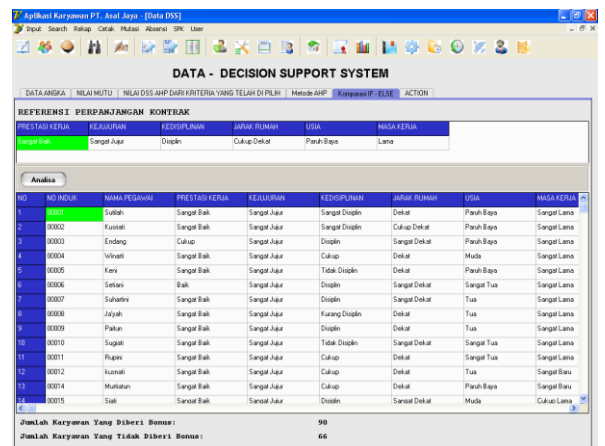
Gambar 7 menunjukkan fungsi DSS AHP pemberian pelatihan kerja untuk menampilkan karyawan yang perlu diberi pelatihan kerja dan karyawan yang sudah tidak memerlukan pelatihan kerja. DSS *if - else* pemberian pelatihan kerja ditunjukkan pada Gambar 8.

Gambar 9 menunjukkan fungsi DSS AHP pemberian bonus kerja untuk menampilkan karyawan yang mendapatkan bonus dan karyawan yang tidak mendapatkan bonus.



Gambar 9. DSS AHP untuk pemberian bonus kerja

Gambar 10 menunjukkan DSS *if - else* pemberian bonus kerja.



Gambar 10. DSS *if-else* untuk pemberian bonus kerja

F. Pengujian

Analisa perhitungan nilai referensi DSS – AHP untuk perpanjangan kontrak kerja ditunjukkan pada Tabel III

Kriteria	Prioritas	Subkriteria	Prioritas	Hasil (Prioritas kriteria * Prioritas subkriteria)
Prestasi Kerja	0,298	Sangat Baik	0,161	0,048
Kejujuran	0,282	Sangat Jujur	0,161	0,045
Kedisiplinan	0,167	Disiplin	0,261	0,043
Jarak Rumah	0,102	Cukup	0,261	0,026
Usia	0,083	Paruh Baya	0,161	0,013
Masa Kerja	0,065	Lama	0,161	0,010
JUMLAH				0,188

DSS – AHP untuk perpanjangan kontrak kerja mempunyai nilai referensi prestasi kerja = cukup, kejujuran = cukup, kedisiplinan = disiplin, jarak rumah = dekat, usia = paruh baya, masa kerja = cukup. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai referensi untuk perpanjangan kontrak sebesar 0,188. Karyawan dengan no_induk = 00001 mempunyai nilai prestasi kerja = sangat baik, kejujuran = sangat jujur, kedisiplinan = sangat disiplin, jarak rumah = dekat, usia = paruh baya, masa kerja = sangat lama, sehingga diperoleh nilai 0,379.

DSS – AHP untuk pelatihan kerja mempunyai nilai referensi prestasi kerja = cukup, kejujuran = sangat jujur, kedisiplinan = disiplin, jarak rumah = sangat jauh, usia = paruh baya, masa kerja = baru. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai referensi untuk pemberian pelatihan kerja sebesar 0,235. Analisa perhitungan nilai referensi DSS – AHP untuk pemberian pelatihan kerja ditunjukkan pada Tabel IV.

TABEL IV
NILAI REFERENSI DSS – AHP PELATIHAN KERJA

Kriteria	Prioritas	Subkriteria	Prioritas	Hasil (Prioritas kriteria * Prioritas subkriteria)
Prestasi Kerja	0,298	Sangat Baik	0,161	0,048
Kejujuran	0,282	Sangat Jujur	0,416	0,117
Kedisiplinan	0,167	Disiplin	0,261	0,043
Jarak Rumah	0,102	Cukup	0,062	0,006
Usia	0,083	Paruh Baya	0,161	0,013
Masa Kerja	0,065	Lama	0,098	0,006
JUMLAH				0,235

Karyawan dengan no_induk = 00003 mempunyai nilai prestasi kerja = cukup, kejujuran = sangat jujur, kedisiplinan = disiplin, jarak rumah = sangat dekat, usia = paruh baya, masa kerja = sangat lama, sehingga diperoleh nilai 0,292.

TABEL V
NILAI REFERENSI DSS-AHP PEMBERIAN BONUS

Kriteria	Prioritas	Subkriteria	Prioritas	Hasil (Prioritas kriteria * Prioritas subkriteria)
Prestasi Kerja	0,298	Sangat Baik	0,416	0,124
Kejujuran	0,282	Sangat Jujur	0,416	0,117
Kedisiplinan	0,167	Disiplin	0,261	0,043
Jarak Rumah	0,102	Cukup	0,161	0,016
Usia	0,083	Paruh Baya	0,161	0,013
Masa Kerja	0,065	Lama	0,261	0,017
JUMLAH				0,332

DSS – AHP untuk pemberian bonus mempunyai nilai referensi prestasi kerja = sangat baik, kejujuran = sangat jujur, kedisiplinan = disiplin, jarak rumah = cukup, usia = paruh baya, masa kerja = lama. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai referensi untuk pemberian bonus sebesar 0,332. Analisa perhitungan nilai referensi DSS – AHP untuk pemberian bonus ditunjukkan pada Tabel V. Karyawan dengan no_induk = 00006 mempunyai nilai prestasi kerja = baik, kejujuran = sangat jujur, kedisiplinan = disiplin, jarak rumah =

sangat dekat, usia = sangat tua, masa kerja = sangat lama, sehingga diperoleh nilai 0,314.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem informasi *payroll* dibuat dengan memanfaatkan *primary key* pada *database* untuk menghindari adanya data ganda serta kesalahan proses perhitungan gaji. Penggunaan *primary key* pada *field no_induk* dalam tabel karyawan_sortir untuk menghindari kesalahan jika terdapat nama karyawan yang sama. *Primary key* pada *field kode_input_borongan* dalam tabel input_borongan digunakan agar kesalahan pada proses *input*, *edit* dan *delete* data borongan karyawan dapat dihindari. Sistem secara otomatis akan membuat kode_karyawan dan kode_input_borongan pada saat *user* melakukan *input* data. Penggunaan *primary key* pada *field kode_input* dalam tabel data_kopi untuk menghindari kesalahan karena adanya jenis_kopi yang sama tetapi memiliki harga borongan sortir yang berbeda.
2. DSS dengan menggunakan metode AHP dibuat dengan penyimpanan bobot kriteria dan subkriteria pada tabel yang berbeda untuk meningkatkan fleksibilitas *setting pairwise* kriteria dan subkriteria. Selanjutnya dibuat perhitungan secara otomatis pada matriks *pairwise* kriteria dan subkriteria untuk mempermudah *user* dalam melakukan perhitungan serta menghindari adanya ketidakkonsistenan dalam melakukan perbandingan berpasangan.
3. Pada DSS menggunakan AHP memiliki proses yang rumit karena harus melakukan perhitungan – perhitungan matriks untuk mencari prioritas kriteria dan rasio konsistensi, tetapi dapat digunakan untuk melakukan penilaian kinerja karyawan yang lebih akurat. Pada DSS menggunakan *if – else* memiliki proses yang sederhana karena hanya melakukan proses perbandingan terhadap referensi yang telah ditentukan, tetapi jika digunakan untuk melakukan penilaian terhadap kinerja karyawan akan menghasilkan nilai yang kurang akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Handoko, T.H. "Manajemen Personalia Dan Sumberdaya Manusia", BPFE - YOGYAKARTA, Yogyakarta 1987.
- [2] Nurwasito, H dkk. (2010). "Pengembangan Sistem Informasi Payroll untuk penggajian karyawan". Jurnal TIF.1 (1), 12 – 21.
- [3] Burstein, F.dan Holsapple, C.W., "Handbook on Decision Support System 1", Springer, Heidelberg 2008.
- [4] Kusriani, "Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan", ANDI, Yogyakarta 2007.
- [5] Saaty, T.L. (2008). "Decision Making With The Analytic Hierarchy Process". Int. J. Services Sciences. 1 (1), 83 – 98.
- [6] Adriyendi dan Rahmadi (2011). "Aplikasi AHP sebagai model SPK pemilihan Dosen". SNATI 2011, Yogyakarta, E11 – E16.
- [7] Pohan, H.I. dan Bahri, K.S., "Pengantar Perancangan Sistem", ERLANGGA, Jakarta 1997.
- [8] Kristanto, K., "Konsep dan Perancangan Database", ANDI, Yogyakarta, 2004.
- [9] Winiarti, S. dan Yuraida, U. (2009). "Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Pendirian Warnet dengan metode AHP". Jurnal Informatika. 3 (2), 311 – 322.