

**PEMBANDINGAN PERANGKAT LUNAK SUMBER TERBUKA GRATIS
SISTEM INFORMASI SUMBER DAYA MANUSIA BERBASIS
SPESIFIKASI KEBUTUHAN PERANGKAT LUNAK DAN
MENGUNAKAN METODE AHP-TOPSIS**

SKRIPSI

Oleh:

ANISATUL MUKAROMAH
NIM. 15650092



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

**PEMBANDINGAN PERANGKAT LUNAK SUMBER TERBUKA GRATIS
SISTEM INFORMASI SUMBER DAYA MANUSIA BERBASIS
SPESIFIKASI KEBUTUHAN PERANGKAT LUNAK DAN
MENGUNAKAN METODE AHP-TOPSIS**

SKRIPSI

Diajukan kepada:
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Oleh:
ANISATUL MUKAROMAH
NIM. 15650092

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PEMBANDINGAN PERANGKAT LUNAK SUMBER TERBUKA GRATIS
SISTEM INFORMASI SUMBER DAYA MANUSIA BERBASIS
SPESIFIKASI KEBUTUHAN PERANGKAT LUNAK DAN
MENGUNAKAN METODE AHP-TOPSIS**

SKRIPSI

Oleh :
ANISATUL MUKAROMAH
NIM. 15650092

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal: 21 Juni 2022

Dosen Pembimbing I



Syahiduz Zaman, M.Kom
NIP. 19700502 200501 1 005

Dosen Pembimbing II



Dr. Totok Chamidy, M.Kom
NIP. 19691222 200604 1 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Dr. Fachrul Kurniawan ST., M.MT., IPM
NIP. 19771020 200912 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

**PEMBANDINGAN PERANGKAT LUNAK SUMBER TERBUKA GRATIS
SISTEM INFORMASI SUMBER DAYA MANUSIA BERBASIS
SPESIFIKASI KEBUTUHAN PERANGKAT LUNAK DAN
MENGUNAKAN METODE AHP-TOPSIS**

SKRIPSI

Oleh :

ANISATUL MUKAROMAH

NIM. 15650092

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Tanggal: 21 Juni 2022

Susunan Dewan Penguji

Penguji Utama : Dr. M. Ainul Yaqin, M.Kom
NIP. 19761013 200604 1 004

Ketua Penguji : Supiyono, M.Kom
NIP. 19841010 201903 1 012

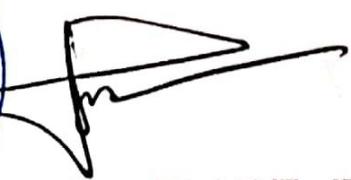
Sekretaris Penguji : Syahiduz Zaman, M.Kom
NIP. 19700502 200501 1 005

Anggota Penguji : Dr. Totok Chamidy, M.Kom
NIP. 19691222 200604 1 001

()
()
()
()

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang




Dr. Paehrul Kurniawan ST., M.MT., IPM
NIP. 19771020 200912 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Anisatul Mukaromah
NIM : 15650092
Fakultas / Jurusan : Sains dan Teknologi / Teknik Informatika
Judul Skripsi : Perbandingan Perangkat Lunak Sumber Terbuka
Gratis Sistem Informasi Sumber Daya Manusia
Berdasarkan Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak
Dan Menggunakan Metode AHP-TOPSIS

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 21 Juni 2022
Yang membuat pernyataan,



Anisatul Mukaromah
NIM. 15650092

MOTTO

حَسْبُنَا اللَّهُ وَنِعْمَ الْوَكِيلُ

“Cukuplah Allah bagi kami dan Dia sebaik-baik pelindung.”

Jika manusia sudah angkat tangan ‘MENYERAH’ hingga menyatakan tidak mungkin. Maka ingatlah, ada Allah SWT yang maha atas segalanya.

HALAMAN PERSEMBAHAN

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, dengan mengucapkan Alhamdulillah penulis mempersembahkan sebuah karya untuk orang-orang yang sangat berarti.

Terima kasih penulis ucapkan kepada kedua Orang Tua yang selalu memberikan cinta, kasih sayang, motivasi, doa, harapan dan pengorbanan yang luar biasa untuk memberikan yang terbaik dalam segala hal di kehidupan penulis, Ibu Siti Fatimah dan Bapak Wahidun, serta keempat saudara dan keluarga besar yang selalu memberikan arahan yang terbaik.

Terima kasih pula penulis ucapkan kepada Bapak Syahiduz Zaman selaku dosen pembimbing pertama dan Bapak Totok Chamidy selaku pembimbing kedua yang selalu sabar, serta sat set dalam memberikan respon dalam bimbingan hingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan lancar. Serta kepada Bapak M. Ainul Yakin dan Bapak Supriyono selaku dewan penguji dalam sidang skripsi yang mana telah memberikan koreksi dalam penelitian ini sehingga dapat menjadikan penelitian ini lebih baik.

Tidak lupa terima kasih penulis ucapkan kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu, terutama bestie saya yang banyak memotivasi dan rekan-rekan seperjuangan jurusan Teknik Informatika 2015 UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang saling memberikan support dalam menyelesaikan penelitian ini.

Terima kasih juga untuk orang-orang yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan motivasi, semangat dan doa yang tiada henti hingga penelitian ini dapat terselesaikan.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah rabbil 'alamiin, segala puji bagi Allah SWT, yang telah memberikan karunia, rahmat dan hidayahnya. Sehingga memberikan kemudahan dalam proses penyusunan skripsi dengan judul “**Pembandingan Perangkat Lunak Sumber Terbuka Gratis Sistem Informasi Sumber Daya Manusia Berbasis Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak Dan Menggunakan Metode AHP-Topsis**” dengan lancar dan baik. Sholawat serta salam semoga senantiasa tersampaikan kepada Nabi Muhammad SAW yang memberikan syafaat dari zaman jahiliyah menuju zaman yang penuh berkah.

Penulis menyadari banyak keterbatasan yang penulis miliki, sehingga banyak pihak yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materil dalam proses menyelesaikan penelitian ini. Maka dari itu dengan segenap kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, MA selaku Rektor UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Fachrul Kurniawan ST., M.MT., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Syahiduz Zaman, M.Kom selaku dosen pembimbing pertama dan Bapak Dr. Totok Chamidy, M.Kom selaku dosen pembimbing kedua yang senantiasa sabar dan berkenan meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan arahan.
5. Dr. Muhammad Ainul Yaqin, M.Kom dan Supiyono, M.Kom, selaku dosen penguji yang memberi motivasi dan banyak memberikan saran untuk kebaikan penulis.

6. Dr. Yunifa Miftachul Arif, M.T, selaku dosen wali yang selalu memberikan motivasi dan saran kebaikan kepada penulis.
7. Seluruh dosen dan staf jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang bermanfaat.
8. Segenap civitas akademik Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
9. Kedua Orang Tua dan seluruh keluarga besar yang senantiasa mendukung dan mendoakan.
10. Rekan-rekan dan sahabat seperjuangan Jurusan Teknik Informatika 2015 Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

Penulis menyadari dalam karya ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis selalu menerima segala kritik dan saran dari pembaca. Semoga karya ini dapat bermanfaat dan dipergunakan mestinya bagi seluruh pihak.

Malang, 21 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
المخلص	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II STUDI PUSTAKA	8
2.1 Penelitian Terkait	8
2.2 Sumber Daya Manusia	10
2.3 Manajemen	13
2.4 Manajemen Sumber Daya Manusia	16
2.5 Free Open Sources Software	20
2.5.1 Pengertian <i>Free Software</i>	21
2.5.2 <i>Open sources software</i>	21
2.5.3 Manfaat FOSS	21
2.5.4 Karakteristik FOSS	23
2.6 HRIS (<i>Human Resources information System</i>)	27
2.6.1 Pengertian <i>Human Resources information System (HRIS)</i>	27
2.6.2 <i>Free Open Sources Software HRIS</i>	28
2.7 Metode AHP-Topsis	32
2.7.1 AHP (<i>Analytical Hierarchy Process</i>)	32
2.7.2 TOPSIS	39
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	41
3.1 Desain Penelitian	41
3.2 Jenis Penelitian	41
3.3 Prosedur Penelitian	41
3.3.1 Identifikasi Masalah	42

3.3.2 Kajian Literatur	43
3.3.3 Pengumpulan Data	43
3.3.4 Kriteria	45
3.3.5 Pengolahan Data Pada Metode AHP-TOPSIS	46
BAB IV UJI COBA DAN PEMBAHASAN.....	55
4.1 Uji Coba	55
4.1.1 Lingkup Uji Coba.....	55
4.1.2 Hasil Uji Coba Fungsional <i>Free Open Sources Software</i> HRIS.....	56
4.1.3 Hasil Uji coba AHP-Topsis.....	57
4.2 Integrasi Islam.....	60
BAB V PENUTUP.....	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Hierarki	36
Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian.....	42
Gambar 3. 2 <i>Flowchart AHP</i>	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Matriks Penelitian Terdahulu.....	10
Tabel 2. 2 Fitur Utama <i>Human Resources Information System</i>	28
Tabel 2. 3 <i>Open Sources Software HRIS</i>	29
Tabel 2. 4 Fitur <i>Sentrifugo</i>	30
Tabel 2. 5 Fitur <i>OrangeHRM</i>	31
Tabel 2. 6 Fitur <i>IceHRM</i>	32
Tabel 2. 7 Matriks Perbandingan Berpasangan.....	36
Tabel 2. 8 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan	36
Tabel 2. 9 <i>Random Index</i>	38
Tabel 3. 1 Hasil Kriteria Kualitas	44
Tabel 3. 2 Data Kriteria.....	46
Tabel 3. 3 Skala Kepentingan	49
Tabel 3. 4 Matriks Perbandingan	50
Tabel 3. 5 Matriks <i>Xij</i>	53
Tabel 4. 1 Matriks Perbandingan <i>OrangeHRM, IceHRM, Sentrifugo</i>	56
Tabel 4. 2 Hasil Pemetaan Kebutuhan Fungsional	56
Tabel 4. 3 Hasil Matriks Perbandingan.....	57
Tabel 4. 4 Hasil Normalisasi Matriks	57
Tabel 4. 5 Tabel Konsistensi.....	58
Tabel 4. 6 Bentuk Matriks <i>Topsis</i>	59
Tabel 4. 7 Matriks Ternormalisasi	59
Tabel 4. 8 Hasil Pembobotan Matriks Ternormalisasi.....	59
Tabel 4. 9 Hasil Solusi Ideal Positif Dan Negatif	59
Tabel 4. 10 Hasil Peringkat.....	60

ABSTRAK

Mukaromah, Anisatul. 2022. **Pembandingan Perangkat Lunak Sumber Terbuka Gratis Sistem Informasi Sumber Daya Manusia Berbasis Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak Dan Menggunakan Metode AHP-Topsis.** Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Pembimbing: (I) Syahiduz Zaman, M.Kom (II) Dr. Totok Chamidy, M.Kom.

Kata Kunci: *Pembandingan, Spesifikasi Kebutuhan Perangkat lunak, Free Open Sources, MSDM, AHP-TOPSIS*

Penggunaan Sistem Informas Sumber Daya Manusia *open sources* menarik bagi banyak organisasi karena biayanya yang rendah atau tidak ada dan kemampuan penyesuaiannya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pembandingan tiga FOSS HRIS yaitu OrangeHRM, IceHRM, Sentrifugo berbasis fungsional perangkat lunak berdasarkan manajemen sumber daya manusia. Kebutuhan fungsional masing-masing *free open sources Software* HRIS diturunkan dari *basic practic* HRIS sesuai fungsi utama manajemen sumber daya manusia. Dalam penelitian ini memanfaatkan metode AHP-TOPSIS sebagai langkah pembandingan sehingga menghasilkan rekomendasi *free open sources software* HRIS yang sesuai kebutuhan organisasi. Dalam pengujian penelitian ini untuk mendapatkan *Ratio Consistency* (RC) pada metode AHP dilakukan sebanyak 3 kali dan didapatkan *Ratio Consistency* sebesar 8%. Kemudian dilakukan perankingan menggunakan metode TOPSIS dihasilkan rekomendasi dari ketiga *free open sources software*, dengan nilai RC terbesar adalah IceHRM dimana memiliki nilai 0,78917794, OrangeHRM memperoleh rating ke dua dengan nilai 0,74278102, dan sentrifugo sebagai urutan terakhir dengan nilai RC 0,01334254. Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan oleh organisasi atau perusahaan untuk membuat keputusan dalam mengadopsi *free open sources software* HRIS atau mengembangkan FOSS HRIS yang selaras sesuai kebutuhan.

ABSTRACT

Mukaromah, Anisatul. 2022. **Comparison of Free Open Source Software Human Resource Information Systems Based on Software Requirements Specifications and Using the AHP-Topsis Method.** Thesis. Department of Informatics Engineering Faculty of Science and Technology Maulana Malik Ibrahim State Islamic University. Supervisor: (I) Syahiduz Zaman, M.Kom (II) Dr. Totok Chamidy, M. Kom.

Keywords: *Comparison, Software Requirements Specifications, Free Open Sources, MSDM, AHP-TOPSIS*

Use the Human Resources Information System of open source, attractive to many organizations because of its low or no cost and adaptability. This study aims to analyze comparison of three FOSS HRIS, namely OrangeHRM, IceHRM, Centrifugo based on functional software based on human resource management. functional requirement Every *Free Open Sources Software* HRIS is derived from *basic practice* HRIS according to the main function of human resource management. In this study, the AHP-TOPSIS method is used as a comparative step to produce recommendations for *Free Open Sources Software* HRIS according to the needs of the organization. In testing this research to get the *Ratio Consistency* (RC) in the AHP method was carried out 3 times and obtained the *Ratio Consistency* by 8%. Then ranking using the TOPSIS method resulted in recommendations from the three *Free Open Sources Software* HRIS, with the largest RC value being IceHRM which has a value of 0.78917794, OrangeHRM gets the second rating with a value of 0.74278102, and centrifuges as the last order with an RC value of 0, 01334254. Results research is expected to be used by organizations or companies to make decisions in adopting *free open source* HRIS software or developing *Free Open Sources* HRIS as needed.

الملخص

المكرمة، انسة. ٢٠٢٢. مقارنة بين أنظمة معلومات الموارد البشرية للبرامج المجانية مفتوحة المصدر بناءً على مواصفات متطلبات البرامج وباستخدام طريقة **AHP-TOPSIS**. فرضية. قسم هندسة المعلوماتية بكلية العلوم والتكنولوجيا مولانا مالك إبراهيم الدولة الإسلامية جامعة مالانج. المشرف: (١) شا هدا الزمان الماستير الكمبيوتر. (٢) الدكتور. توتوك حامدي الماستير الكمبيوتر.

الكلمات الرئيسية: المقارنة، مواصفات متطلبات البرمجيات، برامج المصادر المفتوحة المجانية، إدارة الموارد البشرية، **AHP-TOPSIS**

المصدر أمرًا مفتوحة جذابًا للعديد من المنظمات بسبب انخفاض تكاليفها أو عدم وجودها وقدرتها على التكيف. تهدف هذه الدراسة إلى تحليل المقارنة بين ثلاثة أنظمة معلومات الموارد البشرية، وهي **IceHRM** و **OrangeHRM** و **Centrifugo**. استنادًا إلى برامج وظيفية تعتمد على إدارة الموارد البشرية. المتطلبات الوظيفية لكل. برنامج مفتوح المصدر لأنظمة معلومات الموارد البشرية اشتقاق الممارسة الأساسية وفقًا كخطوة مقارنة. من للوظيفة الرئيسية لإدارة الموارد البشرية. في هذه الدراسة باستخدام الطريقة **AHP-TOPSIS**. في اختبار هذا البحث للحصول على نسبة الاتساق في طريقة **AHP**، تم إجراؤه ٣ مرات ونسبة التناسق λ . ثم أدى الترتيب باستخدام طريقة **TOPSIS** إلى توصيات من ثلاثة برامج مجانية مفتوحة المصدر، حيث كانت أعلى قيمة **RC** هي **IceHRM** التي تبلغ قيمتها ٠,٧٨٩١٧٧٩٤، وحصلت **OrangeHRM** على التصنيف الثاني بقيمة ٠,٧٤٢٧٨١٠٢، والطردي المركزي كأخر طلب مع قيمة **RC** تبلغ ٠,٠١٣٣٤٢٥٤. من المتوقع أن يتم استخدام نتائج البحث من قبل المنظمات أو الشركات لاتخاذ قرارات بشأن اعتماد برنامج **HRIS** مجاني مفتوح المصدر أو تطوير نظام معلومات الموارد البشرية (**HRIS**) والمفتوح المصدر المفتوح (**FOSS HRIS**) الذي يتم مواءمته حسب الحاجة.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini, banyak organisasi di sektor komersial, pemerintah dan *non-profit* mendapatkan keuntungan dari penggunaan perangkat lunak *open source*. Perangkat lunak *open source* memiliki dampak yang berkembang pada industri perangkat lunak dengan menjadi pesaing penting perangkat lunak komersial (Peeling and Satchell 2001). Perkembangan yang signifikan memaksa perusahaan untuk mengadopsi teknologi yang tepat sesuai kebutuhan. Sehingga mampu bersaing di pasar yang sangat kompetitif (Buzkan 2016). Akan tetapi hal tersebut justru menjadi kendala baru bagi perusahaan akibat mahalnya harga *software*.

Sejak tahun 1980-an organisasi besar telah membentuk HRIS (*Human Resource Information System*) atau bisa disebut SISDM (Sistem Informasi Sumber Daya Manusia) pada departemen sumber daya manusia untuk memenuhi kebutuhan mereka. Studi tahun 1980-an menunjukkan bahwa, perusahaan yang memiliki sistem informasi sumber daya manusia sekitar 40%, sedangkan sebagian besar perusahaan yang tidak memilikinya tertarik untuk memilikinya (Desanctis 1986).

Menggunakan *software* HRIS (*Human Resources Information System*) dapat membantu perusahaan mengelola karyawan secara efektif dan efisien serta membantu perusahaan dalam mencapai tujuan meskipun pada dasarnya tidak

langsung berhubungan dengan profit perusahaan (Sintya Dewi and Widharto 2018).

Di antara sumber daya tersebut pada dasarnya elemen yang paling berperan penting dalam mencapai suatu tujuan yaitu dengan memulai dari hal yang dapat menunjang tercapainya tujuan tersebut yaitu SDM (Sumber daya manusia). Karena manusia merupakan titik sentral, ciptaan yang paling unggul seperti yang tercantum dalam firman Allah Ta'ala, Q.S Al-Ahzab ayat 72 yang berbunyi:

إِنَّا عَرَضْنَا الْأَمَانَةَ عَلَى السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَالْجِبَالِ فَأَبَيْنَ أَنْ يَحْمِلْنَهَا وَأَشْفَقْنَ مِنْهَا وَحَمَلَهَا الْإِنْسَانُ إِنَّهُ كَانَ ظَلُومًا جَهُولًا

“Sesungguhnya Kami telah mengemukakan amanat kepada langit, bumi, dan gunung-gunung, maka semuanya enggan untuk memikul amanat itu dan mereka khawatir akan mengkhianatinya, dan dipikullah amanat itu oleh manusia. Sesungguhnya manusia itu amat zalim dan amat bodoh”.

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Alloh SWT menawarkan Amanah kepada langit, bumi, dan gunung tapi mereka semua tidak menerima karena terlalu berat. Memikul amanah bukan hal mudah bagi mereka. Amanah adalah segala syariat yang diwajibkan dan harus ditunaikan (Al-Baghawi 3/8 2005). Manusia yang mengamalkan amanat dengan baik, maka ia akan menjadi makhluk yang beriman. Akan tetapi, manusia yang dengan sadar menyanggupi untuk mengamalkan namun dengan sadar juga mengkhianati maka itulah yang disebut dalam Al-Qur'an sebagai manusia yang dzalim dan bodoh. Dalam keterangan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa manusia adalah makhluk yang istimewa.

HRIS (*Human Resources Information System*) juga dikenal sebagai *Human Resources Management System* (HRMS) adalah perangkat lunak yang mengelola berbagai aktivitas yang berkaitan dengan SDM (Sumber Daya Manusia) melalui

sistem terpusat. Ini berarti termasuk gaji, proses perekrutan, kehadiran dan waktu cuti, serta tinjauan kinerja karyawan (Ball 2001). Saat ini banyak beredar aplikasi gratis untuk sistem informasi sumber daya manusia (HRIS) seperti *CangarooHR*, *Humi*, *Kakitangan*, *FriendHRM*, *Collage*, *Teamdeck*, dll. Juga yang bersifat *opensource*, seperti *OrangeHRM*, *Sentrifugo*, *IceHRM*, dll. Tentunya aplikasi-aplikasi tersebut memiliki kesamaan dan keunikan fitur satu sama lain.

Jumlah pengembang yang menawarkan *free open sources software human resources information system* (FOSS HRIS) bisa mencapai ratusan bahkan lebih. Pemilihan solusi *FOSS* mungkin cukup sulit dan kompleks. Sehingga, memerlukan analisis lengkap dari solusi yang tersedia. Jika tidak, hal itu dapat menyebabkan pilihan perangkat lunak sumber terbuka yang tidak sesuai kebutuhan dan proses bisnis tidak efisien. Menurut victoria et al (2008), membeli *software* original bagi masyarakat atau perusahaan kecil dan menengah dirasa sangat mahal, apalagi jika *software* mengeluarkan versi baru yang semakin canggih padahal belum tentu semua fungsinya dibutuhkan oleh perusahaan. Sehingga perlu dicari solusi yakni dengan memanfaatkan *open sources software* yang legal, gratis dan dapat dikelola sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Dengan demikian perusahaan dapat dengan leluasa mengontrol segala hal didalamnya seperti database, kustomisasi dan lainnya.

Maka dalam membantu perusahaan atau organisasi untuk menentukan FOSS HRIS apa yang paling sesuai kebutuhan diperlukan penelitian pada beberapa *free open sources human resources information system* dengan beberapa kriteria yaitu dengan mengamati fitur utama apa saja yang harus dimiliki dan yang sering

digunakan oleh FOSS yang berkaitan dengan fungsi manajemen sumber daya manusia, seperti fungsi penggajian, kehadiran, pengelolaan karyawan, *self-service* dan rekrutmen. Dalam proses perbandingan bisa menggunakan Teknik metode pengambilan keputusan multiple attribute decision making (MADM) diantaranya: *Simple Additive Weighting* (SAW), *Weight Product* (WP), TOPSIS dan AHP. Pada penelitian ini penulis akan menggunakan kombinasi metode AHP - TOPSIS sebagai langkah perbandingan dari FOSS HRIS sehingga mendapatkan FOSS HRIS terbaik dan tepat sesuai kebutuhan perusahaan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang di atas, maka rumusan permasalahan pada penelitian ini adalah:

- a. Fungsi apa saja dalam FOSS HRIS yang sesuai dengan kebutuhan organisasi menurut manajemen sumber daya manusia?
- b. Bagaimana mengukur tingkat fungsional sebuah FOSS HRIS menurut pengujian fungsional perangkat lunak?
- c. Bagaimana membandingkan kinerja dari beberapa FOSS HRIS berbasis fungsional perangkat lunak dengan menggunakan metode AHP-TOPSIS?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Perhitungan hanya sampai pada perbandingan Tiga CMS FOSS HRIS yang diamati peneliti, tidak membahas tentang solusi untuk langkah selanjutnya. Karena tidak adanya pengadaan biaya dan waktu yang cukup.

- b. Data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan data dari FOSS HRIS yang telah diamati peneliti.
- c. Kriteria yang diterapkan dibangun sendiri oleh peneliti berdasarkan fungsi MSDM

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui fungsi-fungsi di dalam FOSS HRIS yang sesuai dengan kebutuhan dari suatu organisasi menurut MSDM.
- b. Mengetahui cara mengukur tingkat fungsional sebuah FOSS HRIS menurut pengujian fungsional perangkat lunak
- c. Mengetahui cara perbandingan dari beberapa FOSS HRIS berbasis fungsional perangkat lunak dengan menggunakan metode AHP-TOPSIS
- d. Mendapatkan FOSS HRIS terbaik untuk direkomendasikan

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah :

- a. Manfaat teoritis adalah memberikan kontribusi keilmuan tentang bagaimana cara membandingkan (*benchmarking*) FOSS HRIS dengan menggunakan kombinasi 2 metode yaitu AHP-TOPSIS.
- b. Manfaat praktis adalah memudahkan suatu organisasi untuk mendapatkan FOSS HRIS yang sesuai dengan standar MSDM yang dibutuhkan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini dibagi ke dalam lima bab, yang disusun berdasarkan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Memberikan penjelasan umum mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II STUDI PUSTAKA

Membahas mengenai teori dasar yang digunakan pada penyusunan tugas akhir yang meliputi penjelasan mengenai MSDM, *Free open sources software human resources* information sistem. dan metode AHP-TOPSIS.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Membahas mengenai perancangan sistem yang meliputi perancangan implementasi metode AHP-TOPSIS pada Perbandingan perangkat lunak sumber terbuka gratis sistem informasi sumber daya manusia berbasis spesifikasi kebutuhan perangkat lunak dan menggunakan metode AHP-TOPSIS.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Merupakan tahapan yang dilakukan dalam penelitian sejak dari tahap persiapan sampai penarikan kesimpulan, metode dan kaidah yang diterapkan dalam penelitian. Termasuk cara pengumpulan data, penentuan sampel penelitian dan teknik pengambilannya, serta metode analisis yang akan dipergunakan dalam penentuan FOSS HRIS. Serta melakukan tahap pengujian setelah implementasi selesai.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dan saran yang sudah diperoleh dari hasil penulisan tugas akhir ini. Sehingga diharapkan bagi peneliti generasi selanjutnya dapat lebih maksimal.

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Penelitian terkait ini berisi beberapa penelitian yang dijadikan acuan peneliti untuk dijadikan sumber rujukan dalam melaksanakan penelitian. Berikut adalah penelitian terkait yang menjadi sumber rujukan peneliti:

1. A. Meidan et al (Meidan et al. 2017), penelitian berjudul “A survey on business processes management suites”. Penelitian ini menyajikan survei tentang BPMS yang menyoroti setiap fase proses siklus hidup yang memungkinkan organisasi untuk membandingkan BPMS tertentu menurut tujuan organisasi mereka sendiri. Dalam penilaian kualitas mereka menggunakan 3 kriteria penilaian: berdasarkan pembaruan versi, komunitas pengguna aktif dan dokumentasi. Survei dilakukan dengan menggunakan metodologi yang menggabungkan sistematika literatur review dengan model yang berkualitas. Terakhir penelitian ini juga menjelaskan bagaimana survei ini diterapkan pada BPMS *open source* tertentu.
2. Handayani, Putu Wuri and Hariyaty, Ultary (Wuri, Dan, and Hariyaty 2011), penelitian berjudul “Analisis Fungsionalitas Open Source Software Erp Untuk Pengembangan Modul Pembelajaran ERP”. Penelitian ini menyajikan analisis perbandingan Tiga OSS yakni Compiere 3.3 Community Edition, Openbravo 3.0 Community Edition,

dan xTuple 3.6 PostBooks Edition berdasarkan 3 kriteria: reteng, sumber terbuka gratis dan user tidak terbatas. Kebutuhan fungsional masing-masing modul diturunkan dari proses bisnis best practice ERP. Hasil penelitian adalah satu aplikasi yang direkomendasikan untuk mendukung kegiatan pembelajaran ERP.

3. Ricardo Garces. et al (Garces et al. 2009), penelitian berjudul “Open Source Workflow Management Systems: A Concise Survey”. Penelitian ini menyajikan proses perbandingan 10 model alur kerja komprehensif: dengan menggunakan 2 kriteria perspektif fungsional yaitu runtime dan waktu desain.

Dari beberapa penelitian yang telah ditinjau maka dapat diketahui bahwasannya dalam proses seleksi perangkat lunak sudah banyak peneliti yang menggunakan metode survey sebagai proses awal dengan sudut pandang penilaian yang berbeda. Kemudian pada penelitian ini dengan mengikuti prosedur seleksi yang dilakukan oleh A. Meidan et al (Meidan et al. 2017) peneliti berinisiatif menambahkan satu kriteria dalam proses seleksi 19 FOSS HRIS yakni ketersediaan technical support gratis dari masing-masing FOSS HRIS.

Kemudian yang menjadikan pembeda penelitian ini dengan penelitian terdahulu adalah dalam proses perbandingan setelah didapatkan 3 FOSS HRIS yang akan diteliti, peneliti menggunakan 2 metode yaitu AHP-TOPSIS dengan menerapkan penilaian pada 7 kriteria menurut MSDM. Berikut adalah penelitian yang telah ditinjau yang berhubungan dengan penelitian ini, terdapat beberapa

kriteria yang telah digunakan oleh peneliti terdahulu dalam melakukan proses survey pemilihan perangkat lunak yang akan diteliti:

Tabel 2. 1 Matriks Penelitian Terdahulu

NO.	Nama Peneliti	Pengguna Survey	Jumlah Kriteria penilaian	Keterangan Kriteria
1.	A. Meidan dkk, 2016	✓	3	pembaruan versi, komunitas pengguna aktif dan dokumentasi
2.	Ricardo Garces. dkk, 2009	✓	2	runtime dan waktu desain
3.	Handayani, Putu Wuri and Hariyaty, Ultary, 2011	✓	3	reting, sumber terbuka gratis dan <i>user</i> tidak terbatas
4.	Penelitian ini, 2022	✓	4	pembaruan versi, komunitas pengguna aktif, dokumentasi dan technical support gratis

2.2 Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia merupakan penggerak utama jalannya suatu organisasi. Sumber daya ini dapat dilatih, dikembangkan, dijaga untuk masa depan organisasi bahkan dapat menjadi penentu kelangsungan organisasi tersebut. Tanpa sumber daya manusia semua kegiatan atau rencana yang telah disiapkan oleh organisasi tidak akan bisa berjalan. Katakanlah rencana yang akan dijalankan adalah melakukan pelayanan berbasis online, memang pada realisasi pelayanannya tidak ada pegawai yang berinteraksi secara langsung dengan customer, namun dibalik

pelayanan online tersebut ada programmer atau petugas khusus yang bertanggungjawab atas kelancaran pelayanan. Secara umum kita mengenal sumber daya manusia sebagai penggerak setiap kegiatan organisasi, namun para ahli memiliki berbagai pendapat tentang sumber daya manusia.

Dari sekian banyak pengertian yang dikemukakan oleh para ahli, secara garis besar sumber daya manusia dapat diartikan sebagai individu yang bekerja pada suatu organisasi sebagai aset yang harus dijaga, dilatih, dan dikembangkan karena mereka adalah penggerak organisasi.

Fungsi SDM berbagai sumber menyebutkan ada 5 fungsi utama dari sumber daya manusia. Kelima fungsi tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. SDM sebagai tenaga kerja

Tenaga kerja adalah penduduk dalam usia kerja yang siap melakukan pekerjaan, antara lain mereka yang sudah bekerja, mereka yang sedang mencari pekerjaan, mereka yang bersekolah, dan mereka yang mengurus rumah tangga. SDM sebagai tenaga kerja merupakan fungsi dimana manusia dapat menjadi penghasil barang atau jasa yang berguna bagi dirinya sendiri maupun pihak lain yang membutuhkan.

2. SDM sebagai tenaga ahli

Setiap manusia memiliki kemampuan dan kelebihan yang berbeda-beda. Seiring perkembangan zaman, individu-individu tersebut ada yang mampu mengembangkan kemampuan atau kelebihan yang mereka miliki hingga membawa mereka pada titik sebagai seorang ahli dalam bidang tertentu. Para ahli ini tentu bukan orang biasa, Surat Edaran Dirjen Pajak Nomor

39/PJ.23/1984 menyatakan bahwa tenaga ahli adalah orang pribadi yang mempunyai keahlian khusus yang dalam memberikan jasa berdasarkan keahliannya tersebut tidak terikat oleh hubungan kerja (melakukan pekerjaan bebas/memberikan professional services), misalnya akuntan, dokter, pengacara, notaris, aktuaris, konsulen pajak, arsitek, desainer dan sebagainya.

3. SDM sebagai pemimpin

Manusia adalah makhluk monodualistis yang artinya selain berperan sebagai makhluk individu, manusia juga berperan sebagai makhluk sosial. Aristoteles menyatakan bahwa manusia merupakan zoon politicon, yang intinya menyatakan bahwa manusia adalah makhluk yang secara alamiah akan membentuk kelompok atau komunitas, sehingga bisa dikatakan bahwa mereka tidak dapat hidup tanpa manusia lain. Kemampuan tiap manusia tidaklah sama, ada dari mereka yang kurang dalam beberapa hal, ada pula yang memiliki kelebihan dari manusia lain. Disinilah titik temunya, dalam suatu kelompok atau komunitas manusia tentu akan dibutuhkan sosok yang dapat memimpin atau menengahi kelompok atau komunitas tersebut. Manusia yang memiliki kelebihan dari manusia lain umumnya akan menjadi pemimpin dari mereka karena dia dianggap mampu melakukan lebih banyak hal yang belum tentu semua orang bisa melakukannya.

4. SDM sebagai tenaga usahawan

Sebagai tenaga usahawan manusia harus bisa masuk ke dalam dunia produksi. Dalam dunia produksi ini manusia dapat menghasilkan jasa atau barang untuk memenuhi kebutuhannya sendiri atau orang lain. Peran manusia

dalam dunia produksi ini menunjukkan bahwa ia berusaha untuk menghasilkan sesuatu dengan jerih payahnya, baik itu hasilnya sendiri maupun hasil kelompok, baik dengan tangannya sendiri maupun dengan alat, yang jelas outputnya merupakan hasil dari campur tangan usahanya.

5. SDM dalam pengembangan IPTEK

IPTEK (Ilmu Pengetahuan dan Teknologi) merupakan suatu sumber informasi yang dapat meningkatkan pengetahuan ataupun wawasan seseorang dibidang teknologi. IPTEK merupakan hasil pemikiran manusia yang tujuannya adalah untuk memudahkan pekerjaan manusia yang berhubungan dengan teknologi.

2.3 Manajemen

Samsudin (2005:15) menjelaskan bahwa untuk memahami konsep manajemen sumber daya manusia, kita harus mengerti terlebih dahulu konsep manajemen dan sumber daya manusia. Mempelajari tentang manajemen sumber daya manusia (MSDM) harus dimulai dari pengertian manajemen itu sendiri. Manajemen berasal dari kata dalam bahasa Inggris to manage yang artinya mengatur. Ada juga istilah dalam bahasa Perancis kuno management yang memiliki arti seni melaksanakan dan mengatur. Dari istilah-istilah tersebut muncullah berbagai pengertian manajemen. Dalam R. Supomo (2018:2) terdapat beberapa definisi manajemen menurut beberapa ahli, diantaranya:

- a. Malayu S. P. Hasibuan, manajemen adalah ilmu dan seni mengatur proses pemanfaatan sumber daya manusia dan sumber daya lainnya secara efektif dan efisien untuk mencapai suatu tujuan tertentu.

- b. George R. Terry, manajemen adalah proses yang khas yang terdiri dari tindakan-tindakan perencanaan, pengorganisasian, penggerakan, dan pengawasan yang dilakukan untuk menentukan serta mencapai sasaran-sasaran yang telah ditetapkan melalui pemanfaatan sumber daya manusia serta sumber-sumber lain.
- c. M. Manullang, manajemen adalah seni dan ilmu perencanaan, pengorganisasian, penyusunan, pengarahan, dan pengawasan sumber daya manusia untuk mencapai tujuan yang sudah ditetapkan terlebih dahulu.
- d. Stephen P. Robbins, manajemen adalah proses menyelesaikan aktivitas secara efisien dengan dan melalui orang lain.

Dari sekian banyak definisi yang ada, secara garis besar kita dapat mengartikan manajemen sebagai ilmu dan seni mengelola sumber daya manusia dan sumber daya lainnya untuk mencapai tujuan organisasi dengan efektif dan efisien.

Fungsi Manajemen Setiap ahli mengemukakan pendapat yang berbeda-beda tentang fungsi manajemen, hal ini dipengaruhi oleh sudut pendekatan, sudut pandang, dan disiplin ilmu yang dimiliki oleh para ahli manajemen. Sebagai contoh George R. Terry mengemukakan fungsi manajemen adalah planning, organizing, actualing, controlling. Lalu Henry Fayol mengemukakan fungsi manajemen adalah planning, organizing, commanding, coordinating, controlling. Kemudian ada pendapat Luther Gullick yang menyebutkan fungsi manajemen adalah planning, organizing, staffing, directing, coordinating, reporting, budgeting

(R. Supomo, 2018:4). Dari sekian pendapat para ahli umumnya kita menggunakan pendapat dari George R. Terry yang biasa disingkat dengan POAC:

a) Perencanaan (*Planning*)

Merupakan hal pertama yang dilakukan sebelum menjalankan organisasi. Dalam proses ini ditentukan tujuan organisasi, strategi untuk mencapai tujuan tersebut, berapa banyak sumber daya yang dibutuhkan, sampai menentukan standar kesuksesan dari tujuan yang telah ditetapkan diawal.

b) Pengorganisasian (*Organizing*)

Tahap ini mulai mengalokasikan sumber daya yang dimiliki organisasi agar dapat melaksanakan hal-hal yang diatur dalam perencanaan dengan baik, efektif, dan efisien.

c) Pelaksanaan (*Actuating*)

Pelaksanaan segala rencana yang telah ditetapkan. Pelaksanaan ini dilakukan sesuai dengan perencanaan dan sesuai dengan jabatan kecuali untuk hal-hal tertentu yang membutuhkan penyesuaian.

d) Pengendalian (*Controlling*)

Semua fungsi sebelumnya tidak akan berjalan berada pada jalur yang benar (*on the right track*) jika tidak ada pengawasan. Hal utama dari fungsi ini adalah agar tidak terjadi penyimpangan atau hal-hal yang tidak sesuai dengan perencanaan.

Untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan organisasi memerlukan alat atau sarana yang di dalam manajemen biasa disebut dengan 6M+1I (Man, Money, Materials, Machines, Methods, Market, Information).

2.4 Manajemen Sumber Daya Manusia

Manajemen Sumber Daya Manusia (HRM, atau kadang-kadang disingkat SDM) berkaitan dengan semua aspek tentang bagaimana orang dipekerjakan dan dikelola dalam organisasi. Istilah HRM sebagian besar telah diambil alih dari manajemen personalia, yang mengambil alih dari sebelumnya terminologi termasuk tenaga kerja atau manajemen kesejahteraan. Pada 1980-an, dengan latar belakang resesi ekonomi dan meningkatnya tekanan pada perusahaan karena globalisasi dan percepatan perubahan yang dibawa oleh perkembangan teknologi, sejumlah akademisi mulai memikirkan orang-orang dalam organisasi dari perspektif. Kombinasi pemikiran ini berkembang menjadi apa yang kemudian dikenal sebagai manajemen sumber daya manusia. Manajemen sumber daya manusia adalah proses di mana manajemen membangun tenaga kerja dan mencoba untuk menciptakan kinerja manusia yang dibutuhkan organisasi. (Boxall dan Purcell, 2016: 7).

Definisi ini menunjukkan beberapa karakteristik utama HRM seperti yang diidentifikasi oleh Armstrong (2008):

- a. Keragaman HRM: Sulit untuk mengidentifikasi karakteristik universal HRM. Banyak model yang ada dan praktik bervariasi di seluruh organisasi, sering kali sesuai dengan versi konseptual HRM hanya dalam beberapa hal.
- b. Sifat strategis HRM: Mungkin fitur yang paling signifikan dari HRM adalah kepentingan yang melekat pada integrasi strategis. Ini

mebutuhkan perencanaan SDM yang konsisten dengan perencanaan organisasi secara lebih umum.

- c. Sifat HRM yang berorientasi pada komitmen: Gagasan tentang mutualitas dan komitmen tinggi mendukung HRM. Jika semua yang terlibat dalam suatu organisasi menganggap diri mereka terlibat dalam upaya bersama, mereka cenderung menjadi lebih berkomitmen dan akibatnya untuk tampil di tingkat yang lebih tinggi.
- d. Orang-orang dan bakat mereka dianggap sebagai 'modal manusia': Salah satu dasar akademik asli HRM adalah gagasan bahwa orang dan keterampilan, kemampuan, dan pengalaman kolektif mereka harus dianggap sebagai aset yang berharga dan sumber keunggulan kompetitif daripada biaya.
- e. Unitaris daripada pluralis, individualis daripada kolektif dalam pendekatannya terhadap hubungan karyawan: The Teori HRM berpendapat bahwa karyawan memiliki minat yang sama dengan pemberi kerja dan juga menekankan pentingnya hubungan antara organisasi dan karyawan individu daripada kelompok atau badan perwakilan.
- f. HRM sebagai aktivitas yang digerakkan oleh manajemen: Terlepas dari peningkatan jumlah manajer SDM dan ukuran departemen SDM, HRM dijelaskan oleh Armstrong (2008:16) sebagai 'pusat, manajemen senior yang didorong, kegiatan strategis yang dikembangkan, dimiliki dan disampaikan oleh manajemen secara keseluruhan untuk memajukan kepentingan dari organisasi mereka'. Pada hari-hari awal HRM, Purcell

(1993) menggambarkannya sebagai penemuan kembali manajemen hak prerogatif dan Tamu (1991) mengatakan bahwa 'HRM terlalu penting untuk diserahkan kepada manajer personalia'. Baru-baru ini ada penekanan yang cukup besar pada peran manajer lini dalam mewujudkan tujuan HRM.

- g. Penekanan pada kebutuhan organisasi dan tujuan serta nilai bisnis: Konsep HRM telah sebagian besar didasarkan pada filosofi manajemen dan berorientasi bisnis. Sedangkan kepentingan anggota organisasi diakui bahwa mereka berada di bawah orang-orang dari organisasi. Namun, di daerah ini teori HRM berkembang. Sementara SDM jelas perlu mendukung pencapaian tujuan organisasi, ada adalah pendapat yang berkembang bahwa perlu ada lebih dari itu untuk HRM. Secara khusus, SDM perlu memiliki memperhatikan kepentingan semua pemangku kepentingan dan nilai-nilai serta standar yang diharapkan masyarakat untuk ditegakkan dalam tempat kerja.

Adapun fungsi manajemen sumber daya manusia pada suatu organisasi meliputi :

- a) *HR Planning* (Perencanaan SDM)
 1. Analisis pekerjaan
 2. Kebutuhan Karyawan
- b) *Staffing* (Penataan Staff)
 1. Merekrut
 2. Seleksi Karyawan
- c) *Training And Development* (Pelatihan dan penegmbangan karyawan)

1. Pengenalan dan Pelatihan
 2. Pelatihan dan pengembangan
- d) Kompensasi
1. Gaji
 2. Insentif dan kesejahteraan
- e) *Performance Management* (Manajemen Kinerja)
1. Kinerja karyawan
 2. Komunikasi
- f) Komunikasi antar karyawan
1. Kesehatan dan keselamatan
 2. Komitmen karyawan
 3. Tuntutan

Tujuan dari sumber daya manusia: Menggambar pada teori asli, Armstrong dan Taylor (2015) mengidentifikasi tujuan HRM untuk:

- a. Mendukung organisasi dalam mencapai tujuannya dengan mengembangkan dan menerapkan strategi SDM yang terintegrasi dengan strategi bisnis.
- b. Berkontribusi pada pengembangan budaya kinerja tinggi.
- c. Pastikan bahwa organisasi memiliki orang-orang yang berbakat, terampil, dan terlibat yang dibutuhkan.
- d. Menciptakan hubungan kerja yang positif antara manajemen dan karyawan dan iklim saling percaya.

- e. Mendorong penerapan pendekatan etis terhadap manajemen sumber daya manusia.

2.5 Free Open Sources Software

Kadang juga disebut *Open Source* atau *Free Software*, adalah perangkat lunak yang dilisensikan untuk bebas digunakan, dimodifikasi, dan didistribusikan. Sebagian besar lisensi FOSS juga menyertakan semacam Aturan legal yang memerlukan perubahan apa pun, seperti perbaikan dan penyempurnaan, untuk dirilis di bawah lisensi yang sama. Sehingga menciptakan kepercayaan yang sangat penting pada pengembang dan pengguna yang menghasilkan komunitas besar dan berkelanjutan yang terus mengembangkan kemampuan perangkat lunak dari waktu ke waktu. Karena perangkat lunak sumber terbuka menampilkan kode terbuka, lebih banyak pemrogram dapat melihat kode, membuat fungsionalitas baru, dan memperbaiki bug. Ini mengikuti cara alami yang sama yang telah dikembangkan sains dari waktu ke waktu. (Taoisme Sumber Terbuka; Chen Nan Yang; 2007).

FOSS telah semakin baik selama beberapa dekade sekarang. Ini memberikan lebih banyak kemampuan, keamanan, dan keberlanjutan daripada perangkat lunak komersial dengan biaya yang jauh lebih murah, menjalankan sebagian besar Internet, dan semakin menjadi pilihan perangkat lunak pertama untuk individu dan organisasi.

Penting untuk dicatat bahwa istilah *free software* dan *open source software* ini muncul secara terpisah. Free Software Foundation (FSF) berdiri di belakang

istilah Perangkat Lunak Bebas, sedangkan OSI (*open Source Initiative*) mendukung istilah Perangkat Lunak Sumber Terbuka.

2.5.1 Pengertian *Free Software*

Free Software Foundation mendefinisikan *free software* sebagai berikut: "Perangkat lunak bebas" berarti perangkat lunak yang menghormati kebebasan dan komunitas pengguna. Secara kasar, pengguna memiliki kebebasan untuk menjalankan, menyalin, mendistribusikan, mempelajari, mengubah, dan meningkatkan perangkat lunak. Dengan kebebasan ini, pengguna (baik secara individu maupun kolektif) mengontrol program dan apa yang dilakukannya untuk mereka.

2.5.2 *Open sources software*

Open Sources Software (OSS) adalah perangkat lunak komputer yang tersedia dalam bentuk kode sumber: kode sumber dan hak tertentu lainnya yang biasanya disediakan untuk pemegang hak cipta disediakan di bawah lisensi sumber terbuka yang memungkinkan pengguna untuk mempelajari, mengubah, meningkatkan, dan sewaktu-waktu juga untuk mendistribusikan perangkat lunak. Inisiatif Sumber Terbuka mendefinisikan kriteria yang harus dipenuhi oleh persyaratan distribusi perangkat lunak sumber terbuka.

2.5.3 Manfaat FOSS

Alasan berikut berkontribusi pada peningkatan minat pada Perangkat Lunak Sumber Terbuka dan Gratis:

1. Dukungan Komunitas

Ada komunitas sukarelawan yang sangat besar yang mendukung dan mempromosikan Perangkat Lunak Bebas dan Sumber Terbuka (Caramazza and Mahon 2003). Papan pesan dan milis online adalah bagian penting dari proyek FOSS. Jika pengguna/pengembang FOSS memiliki pertanyaan atau masalah, ia dapat memposting pesan di papan pesan atau mengirim email ke milis.

Relawan bersedia membantu menanggapi dengan menjawab pertanyaan dan men-debug masalah. Tren umum adalah mempublikasikan Pertanyaan yang Sering Diajukan (FAQ) di FOSS halaman proyek. FAQ ini sangat membantu untuk memecahkan masalah banyak pengguna.

2. Biaya (*Cost*)

Biasanya lisensi perangkat lunak kepatutan memerlukan pembayaran biaya terpisah untuk setiap mesin atau setiap pengguna. Meskipun demikian, informasi, seperti program komputer, setelah dibuat, praktis tidak memerlukan biaya untuk direproduksi. Hampir semua Perangkat Lunak Bebas dan Sumber Terbuka tidak dikenakan biaya pembelian atau lisensi. Selain itu, pengguna tidak memiliki batasan untuk membuat banyak salinan FOSS untuk banyak pengguna atau beberapa mesin. Ini memberikan insentif yang jelas untuk adopsi Perangkat Lunak Bebas dan Sumber Terbuka bagi individu dan bisnis.

3. Keamanan (*Security*)

Perangkat Lunak Bebas dan Sumber Terbuka lebih aman karena kode sumbernya tersedia untuk diteliti oleh komunitas besar. Bug dan masalah keamanan diidentifikasi dan diperbaiki dengan mudah dan cepat. Ancaman

keamanan seperti virus, worm, Trojan, dan malware umum terjadi pada sistem operasi Windows tetapi sangat jarang terjadi pada sistem operasi Linux Sumber Terbuka dan Gratis

4. Pendidikan dan Penelitian (*Education and Research*)

Perangkat Lunak Bebas dan Sumber Terbuka sangat cocok untuk pendidikan dan penelitian. Biaya untuk mendapatkan, memasang dan memelihara FOSS sangat rendah dan dalam beberapa kasus nol.

Kode sumber FOSS dapat diperiksa dan dimodifikasi, ini sangat berguna untuk tujuan penelitian. Perangkat lunak turunan dapat ditulis menggunakan kode *free open sources software* (FOSS) tanpa masalah hak cipta. Akademisi, mahasiswa, dan peneliti dapat dengan bebas membagikan karya mereka. Penggunaan sistem operasi Linux di lembaga pendidikan dan penelitian sangat dianjurkan. Berbagai alat dan kompilator yang tersedia di sistem operasi Linux menjadikannya platform yang ideal untuk mengajar kursus dalam ilmu komputer dan teknik. Kompilator gratis yang sangat baik tersedia untuk C, C++, Objective C, Java, Pascal, FORTRAN, Modula-2 dan -3, Ada, dan Eiffel (Shahid H.Bukhori, dkk, 1999).

2.5.4 Karakteristik FOSS

Pengembangan perangkat lunak *open sources* terdiri dari tahap perencanaan, analisis, desain, dan implementasi (Fitzgerald 2006). Seperti pada model perangkat lunak lainnya. Namun, ada karakteristik unik dari FOSS. Pada bagian ini, kami menjelaskan karakteristik utama Perangkat Lunak Bebas dan Sumber Terbuka.

a) Pembangunan Terdistribusi Berbasis Masyarakat

Dalam FOSS tipikal, awalnya seorang individu atau beberapa sukarelawan terlibat dalam proyek. Setelah proyek debut dan berhasil maka komunitas proyek didirikan. Kemudian anggota lain dari komunitas berkontribusi pada proyek. *Concurrent Versions System* (CVS) membantu pengembangan FOSS yang terdistribusi. CVS adalah sistem kontrol revisi perangkat lunak klien-server.

CVS melacak semua perubahan dalam satu set file, dan memungkinkan beberapa pengembang untuk berkolaborasi. CVS sendiri merupakan *Software Gratis dan Open Sources*. Pengembangan perangkat lunak yang didistribusikan secara global oleh tim virtual menjanjikan fleksibilitas, daya tanggap, biaya yang lebih rendah, dan pemanfaatan sumber daya yang lebih baik (Mowshowitz, 1997).

b) Desain Modular

Dalam arsitektur perangkat lunak desain modular dibagi menjadi : Komponen yang disebut modul. Desain modular mendukung abstraksi, peningkatan pemahaman tentang sistem dan pengembangan bersamaan. Karena sifat FOSS yang terdistribusi, desainnya harus modular yang dapat dengan mudah dimasukkan ke dalam sistem utama. Modularitas menguntungkan Model FOSS secara inheren kolaboratif dan transparan. Pengembangan modular dan terdistribusi adalah karakteristik penting dari Perangkat Lunak Bebas dan Sumber Terbuka.

Model Perangkat Lunak Bebas dan Sumber Terbuka memastikan keamanan, ketersediaan, keandalan, kualitas, dan efisiensi pengembangan perangkat lunak. Peluang bisnis semakin berkembang. Sumber pendapatan berkisar dari

sumbangan hingga penyediaan layanan seperti konsultasi, integrasi, dukungan, dan pelatihan. Perangkat Lunak Bebas dan Sumber Terbuka akan memainkan peran penting dalam mengatur nada dan kecepatan sistem informasi masa depan. Volume 1, Edisi 3 September-Oktober 2012 6.4 Distribusi dan Perizinan karakteristik untuk produksi open source (Mckusick et al. 1996).Desain modular dengan antarmuka yang terdefinisi dengan baik membantu pengembangan kolaboratif FOSS yang efektif.

c) Dapat digunakan Kembali

Reusability berarti segmen kode sumber yang dapat digunakan kembali untuk menambahkan fungsionalitas baru dengan sedikit atau tanpa modifikasi. Ini sangat cocok dengan karakteristik proses produksi *Open Sources*. Lisensi FOSS memberikan hak kepada pengembang untuk mendapatkan kode sumber, memeriksanya, memodifikasinya, dan mendistribusikannya. Ini berarti lisensi FOSS secara inheren mendorong pengembang untuk menggunakan kembali kode. Penggunaan kembali kode dapat dilakukan di dalam proyek atau di luar proyek, yaitu di proyek lain. Sebuah studi lebih detail dengan statistik penggunaan kembali kode dalam perangkat lunak open source dilakukan oleh (Haefliger, von Krogh, and Spaeth 2008).Repositori FOSS seperti SourceForge menawarkan sejumlah besar kode yang dapat digunakan kembali.

d) Distribusi dan perizinan

Internet adalah media distribusi Perangkat Lunak Bebas dan Sumber Terbuka. Unduh situs web, milis, blog, forum, dll., semuanya berkontribusi pada publisitas dan distribusi Perangkat Lunak Sumber Terbuka dan Gratis yang tersebar luas.

Berbagai pilihan lisensi, seperti GPL, LGPL, BSD, ISC, Artistic License, dll., tersedia untuk distribusi FOSS.

e) Mekanisme Penghargaan

Pada awal pergerakan Perangkat Lunak Bebas, tampaknya sulit untuk melihat peluang bisnis Perangkat Lunak Bebas dan *Open Sources*. Namun kini model bisnis FOSS semakin sukses. Sumber pendapatan berkisar dari sumbangan hingga penyediaan layanan seperti konsultasi, integrasi, dukungan, dan pelatihan. Perlu juga disebutkan bahwa penghargaan selain uang, seperti reputasi dan melayani komunitas juga penting bagi banyak pengembang.

Menurut international data tahun 2012, sekarang model Perangkat Lunak Bebas dan Sumber Terbuka telah berubah menjadi bentuk yang lebih matang yang secara teknis sehat dan layak secara komersial. Pangsa pasar FOSS tumbuh, misalnya, International Data Corporation, statistik Server Q3 2011 menunjukkan bahwa pendapatan server Linux tumbuh hingga 2,3 miliar, meningkat 12,3 persen dibandingkan tahun sebelumnya.

Berbagai macam aplikasi Gratis dan Sumber Terbuka tersedia di berbagai domain di berbagai platform. Di masa depan, aplikasi baru akan berkembang terutama di pasar ponsel pintar dan komputer tablet yang berkembang pesat. Persaingan dengan komersial dan tertutup perangkat lunak sumber akan lebih menantang bagi kedua belah pihak.

Berdasarkan gagasan *survival of the fittest*, aplikasi yang dinamis, kuat, kompetitif, aman, dan ramah pengguna akan menangkap pasar. Bisnis akan lebih mengandalkan penyediaan layanan yang terkait dengan Perangkat Lunak Bebas

dan Sumber Terbuka. Perangkat Lunak Bebas dan Sumber Terbuka menawarkan lebih banyak peluang menghasilkan pendapatan daripada yang diantisipasi di masa lalu. Dapat dikatakan bahwa Perangkat Lunak Bebas dan Sumber Terbuka akan menjadi faktor penting dalam Sistem Informasi masa depan.

2.6 HRIS (*Human Resources information System*)

2.6.1 Pengertian *Human Resources information System* (HRIS)

Human Resources Information System (HRIS) adalah sistem yang membantu fungsi HRM melalui informasi teknologi. Sumber Daya Manusia adalah salah satu kegiatan kunci dari setiap organisasi (Haitham Al Shibly n.d.). Organisasi produktivitas meningkat dengan menggunakan HRIS karena mengolah informasi yang dikumpulkan menjadi aspek yang bermakna. SDM Sistem Informasi dirancang agar fleksibel dan transparan di antara manajer SDM dan manajemen puncak, sehingga mereka dapat dengan cepat melihat dan memperbarui status karyawan menurut hierarki organisasi. Sistem ini menyediakan SDM Informasi untuk mengelola database karyawan (Abdul Rahman Bourini Islam Faisal Bourini 2011).

Dengan meningkatnya penggunaan HRIS, pekerjaan profesional Sumber Daya Manusia menjadi lebih mudah, dan dengan demikian mereka memiliki kesempatan untuk meluangkan lebih banyak waktu untuk kegiatan konsultasi internal. Dengan pendekatan lebih lanjut, dikatakan bahwa profesional manajemen sumber daya manusia menambah nilai bagi organisasi sementara pada saat yang sama memperkuat pengaruh. Agar HRIS berhasil, ia harus menyediakan manajer dan pengguna informasi yang diperlukan dan cukup dalam berbagai tahap

seperti menyimpan, merencanakan, mengendalikan, dan mengelola data yang terkait dengan sumber daya manusia (Dessler and Wong 2009).

Dikutip dari *ekrut.com*, ada tiga fitur utama pada HRIS (*Human Resources Information system*) yang harus dimiliki, dapat dilihat pada table 2.1.

Tabel 2. 2 Fitur Utama *Human Resources Information System*

No.	Fitur	Deskripsi
1.	Penggajian	Fitur ini memudahkan tim personalia dalam melakukan penghitungan sekaligus pendistribusian gaji bagi seluruh karyawan karena sudah terintegrasi secara otomatis dengan data presensi karyawan.
2.	Absensi	Merekap data karyawan masuk dan keluar kantor. Fitur ini memudahkan tim personalia dan karyawan dalam masalah kehadiran.
3.	Pengajuan cuti	Memudahkan karyawan untuk mengajukan cuti

2.6.2 *Free Open Sources Software* HRIS

Untuk mendapatkan FOSS HRIS sebagai objek yang akan ditinjau, peneliti melakukan filtering kepada beberapa *free open sources* yang ditawarkan guna mendapatkan *software* untuk dilakukan perbandingan. Akan tetapi dari banyaknya FOSS HRIS yang tersedia sangat sedikit yang menawarkan sumber kode terbuka yang benar-benar gratis dan tidak sedikit yang mengharuskan berlangganan sehingga biaya masih belum jelas.

Mengikuti aturan peninjauan, *open sources software human resources information system* awalnya dicari menggunakan kata kunci yang berbeda. Namun, setelah dilakukan pencarian banyak *Software* yang ditawarkan tidak murni gratis dan berbayar bahkan berlangganan. Kemudian akhirnya didapatkan

Tiga *free open sources software* HRIS yang benar-benar gratis dari banyaknya *free open sources software* yang ditawarkan.

Tabel 2. 3 *Open Sources Software HRIS*

No.	Software	Keterangan
1.	Sentrifugo	<i>free</i>
2.	WaypointHR	Berlangganan (Berbayar)
3.	ADempiere	Berlangganan (Berbayar)
4.	Odoo	Berlangganan (Berbayar)
5.	SimpleHRM	Berlangganan (Berbayar)
6.	OrangeHRM	<i>free</i>
7.	A1 eHR	Berlangganan (Berbayar)
8.	Ice HRM	<i>free</i>
9.	Baraza HCM	Berlangganan (Berbayar)
10.	Open sources ERP	Berlangganan (Berbayar)
11.	DolibarrHR	Berlangganan (Berbayar)
12.	Apptivo	Berlangganan (Berbayar)
13.	freshteam	Berlangganan (Berbayar)
14.	Homebase	Berlangganan (Berbayar)

Maka dapat disimpulkan bahwasannya ada 3 *free open sources software* HRIS yang akan dijadikan perbandingan dalam penelitian antara lain Sentrifugo, OrangeHRM dan IceHRM.

1) Sentrifugo

Sentrifugo merupakan salah satu alat sumber daya manusia (SDM) atau FOSS yang kuat untuk usaha kecil dan menengah sehingga mudah diatur dan fleksible untuk dikonfigurasi dengan antarmuka yang intuitif serta memiliki fitur sumber daya manusia yang efisien sekaligus menawarkan banyak fitur yang dapat disesuaikan untuk mencerminkan aliran organisasi pengguna. *Software* ini memiliki fitur seperti pada tabel 2.4.

Tabel 2. 4 Fitur *Sentrifugo*

No.	Fitur	Deskripsi
1.	Pengelolaan sumber daya manusia	Memudahkan untuk mengelola karyawan
2.	Manajemen waktu	Memudahkan untuk melacak aktivitas karyawan, waktu istirahat dan menghasilkan laporan waktu yang akurat.
3.	Manajemen pengeluaran	Memudahkan proses perekapan biaya perjalanan karyawan
4.	Manajemen kehadiran	Memudahkan untuk mengelola data kehadiran karyawan
5.	Pemeriksaan latar belakang	Untuk memeriksa latar belakang, meningkatkan kualitas kandidat dan karyawan dengan mengumpulkan Riwayat sebelumnya dan menentukan keakuratan detail.
6.	manajemen rekrutmen	Memudahkan untuk mengelola calon karyawan
7.	Permintaan layanan mandiri	Fitur ini memudahkan karywan dalam meminta izin cuti dsb
8.	Akuisisi bakat	Menilai bakat karyawan
9.	Manajemen penggajian/pengeluaran	Memudahkan dalam pengelolaan gaji karyawan
10.	Manajemen Organisasi	Mengelola setiap detail yang terhubung didalam perusahaan

Sentrifugo memiliki beberapa kategori pengguna dimana untuk ukuran *small* maka tersedia untuk kurang dari 50 karyawan, *medium* 50 hingga 1000 karyawan dan untuk ukuran perusahaan besar yakni lebih dari 1001 karyawan (>1001).

2) OrangeHRM

OrangeHR adalah alat manajemen sumber daya, ramah pengguna dan luas untuk setiap UKM atau perusahaan yang mengelola sejumlah besar tugas sumber daya manusia dengan kemampuan untuk dukungan kustomisasi, serta menyediakan modul untuk rekayasa ulang dan menyelaraskan proses SDM

pengguna Bersama dengan tujuan organisasi. Adapun fitur-fitur yang ditawarkan seperti pada tabel 2.5.

Tabel 2. 5 Fitur *OrangeHRM*

No.	Fitur	Deskripsi
1.	Layanan mandiri karyawan	Memudahkan karyawan untuk menagajukan izin cuti dsb
2.	Manajemen kinerja	Memudahkan dalam pengelolaan kinerja karyawan, merekap bakat setiap karyawan
3.	Modul waktu/kehadiran	Memudahkan kehadiran karyawan
4.	Modul rekrutmen	Memudahkan pengelola mencari anggota baru atau calon karyawan
5.	Organisasi	Mengelola detail semua didalam perusahaan yang saling terhubung
6.	Modul laporan	Mengelola semua laporan yang masuk dan keluar
7.	Audit	Untuk meningkatkan kinerja
8.	Manajemen kalender	Memudahkan untuk mengelola kalender sehingga update
9.	Manajemen Penggajian	Memudahkan dalam proses penggajian karyawan

Adapun kelebihan dari OrangeHRM adalah:

- 1) Fitur dalam OrangeHRM lebih lengkap sehingga memudahkan pengguna
- 2) Dapat diterapkan pada operating system Windows dan Linux
- 3) Aplikasi bersifat gratis (*Free Opensources*)
- 4) Memiliki modul-modul yang lebih memudahkan pengguna untuk mengaplikasikan OrangeHRM.
- 3) IceHRM

IceHRM adalah sistem manajemen sumber daya manusia untuk organisasi kecil dan menengah. System ini mencakup semua kebutuhan dasar HRM perusahaan seperti manajemen cuti, manajemen waktu dan penanganan informasi

karyawan. Berikut fitur pada free open sources software HRIS terdapat pada tabel 2.6.

Tabel 2. 6 Fitur *IceHRM*

No.	Fitur	Deskripsi
1.	Manajemen informasi perusahaan	Menyimpan dan mengelola detail tentang bagaimana perusahaan, departemen atau cabang organisasi terhubung
2.	Menejemen layanan karyawan	Menyimpan, mengelola dan mengambil informasi karyawan saat dibutuhkan
3.	Manajemen pelacakan waktu	Untuk melacak waktu yang dihabiskan karyawan
4.	Manajemen kehadiran	Melacak waktu masuk dan keluar karyawan
5.	Manajemen perjalanan	Mengelola permintaan perjalanan
6.	Penggajian	Memudahkan proses penggajian (menghitung dan membuat laporan)
7.	Manajemen cuti	Memudahkan mengelola, melacak catatan, membuat kebijakan dan menentukan persetujuan cuti.
8.	Rekrutmen dan pelacakan pelamar	Membantu menemukan kandidat ideal dengan mengelola proses wawancara
9.	Pelatihan Staff	Memudahkan dalam mengelola kursus dan sesi pelatihan
10.	Simpan Informasi karyawan	Menyimpan, mengambil, mengubah, melacak formulir/data karyawan dan mengontrol informasi mana yang dapat diperbarui karyawan

2.7 Metode AHP-Topsis

2.7.1 AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

Pertama kali dikemukakan oleh Thomas L. Saaty, *Analytic Hyrarki Process* (AHP) adalah salah satu metode MCDM untuk menyelesaikan masalah kompleks, masalah yang tidak terstruktur dengan membuat hierarki fungsional. Model dukungan AHP akan siap untuk menggambarkan sisi 18 multi-faktor atau multi-kriteria ke dalam suatu hierarki, hierarki dalam metodologi AHP diuraikan sebagai relevansi, kelemahan dalam multi- tingkat struktur dimanapun tingkat primer adalah tujuan diikuti dengan jumlah benda, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya hingga ke tingkat alternatif terakhir. Dengan hierarki, sisi negatif yang

rumit sering kali diturunkan menjadi tim yang kemudian diatur ke dalam tipe yang sadar kelas sehingga masalahnya dapat terlihat lebih terstruktur dan sistematis (L.S. Thomas 1990).

Konsep Dasar AHP (Analytic Hierarchy Process) adalah teori pengukuran umum yang digunakan untuk memperhatikan dimensi hubungan besaran, baik dari perbandingan berpasangan yang terpisah atau kontinu. AHP memecah masalah multi-faktor atau multi-kriteria yang rumit menjadi hierarki. Hirarki diuraikan sebagai representasi dari kelemahan mewah selama struktur multi-level di mana level primer adalah tujuan, diikuti oleh cakupan hal-hal, kriteria, sub kriteria, kemudian sampai ke level alternatif terakhir. Dengan hierarki, kelemahan yang besar dapat diatasi menjadi tim yang kemudian diatur menjadi gaya hierarki sehingga masalahnya dapat terlihat lebih terstruktur dan sistematis.

Metode ini sering digunakan dibanding metode yang lainnya karena memiliki alasan-alasan sebagai berikut:

- a. Memiliki struktur hirarki sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih hingga pada subkriteria terdasar.
- b. Validitas yang diperhitungkan sampai batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan.
- c. Daya tahan output analisis sensitivitas pengambil keputusan sangat diperhitungkan.

Setiap metode pasti memiliki kelebihan dan kekurangan, begitupun AHP juga memiliki kekurangan dalam sistem analisisnya. Menurut Saaty (1993) AHP memiliki kelebihan sebagai berikut:

a. Kesatuan (*Unity*)

AHP memberikan solusi pada permasalahan yang luas (tidak terstruktur) menjadi suatu model yang mudah difahami dan fleksibel.

b. Kompleksitas (*Complexity*)

AHP dapat memecahkan permasalahan yang kompleks melalui pendekatan sistem dan pengintegrasian secara deduktif.

c. Struktur Hirarki (*Hierarchy Structuring*)

AHP mewakili pemikiran alamiah yang cenderung mengelompokkan elemen system ke level-level yang berbeda dari masing-masing level berisi elemen serupa.

d. Pengukuran (*Measurement*)

AHP menyediakan skala pengukuran dan metode untuk mendapatkan prioritas.

e. Konsistensi (*Consistency*)

Metode ini mempertimbangkan konsistensi logis dalam menentukan prioritas.

f. Sintesis (*Synthesis*)

AHP mengarah pada perkiraan keseluruhan mengenai seberapa diinginkannya setiap alternatif.

g. *Trade Off*

Mempertimbangkan prioritas relative factor-faktor pada sistem sehingga orang mampu memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan mereka.

h. Judgement and Consensus

AHP menggabungkan hasil dari penilaian yang berbeda dan tidak mengharuskan adanya suatu consensus.

i. Pengulangan Proses

Mampu membuat orang menyaring definisi dari masalah dan mengembangkan penilaian melalui proses pengulangan.

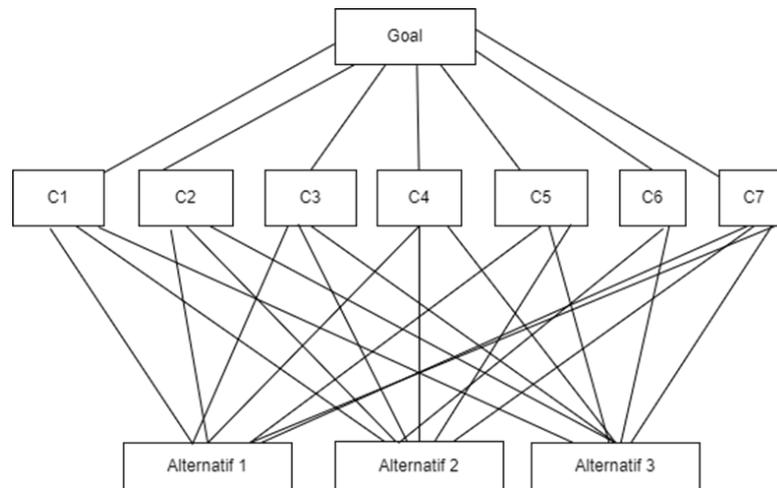
Adapun kelemahan dari metode *Analytical Hierarchy Process* menurut Saaty (1993) sebagai berikut:

- a. Terlalu bergantung pada input utama yang berupa persepsi *expert* sehingga melibatkan subyektifitas ahli. Sehingga model menjadi tidak berarti jika *expert* memberikan penilaian yang keliru.
- b. Metode ini hanya metode matematis tanpa ada pengujian statistic sehingga tidak ada batas kepercayaan dari kebenaran model yang terbentuk.

Metode AHP digunakan untuk pengambilan suatu keputusan yang sangat efektif dari permasalahan yang kompleks. Berikut adalah tahapan dalam metode *Analytical Hierarchy Process* sebagai berikut:

1. Mendefinisikan masalah sekaligus menentukan solusi yang diinginkan
2. Membuat struktur Hirarki pada permasalahan yang luas

Berikut adalah gambaran struktur hirarki secara umum:



Gambar 2. 1 Struktur Hierarki

3. Membuat matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relative atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat.

Tabel 2. 7 Matriks Perbandingan Berpasangan

m/n	Kriteria-1	Kriteria-2	Kriteria-3	Kriteria-n
Kriteria- 1	K11	K12	K13	K1n
Kriteria- 2	K21	K22	K23	K2n
Kriteria- 3	K31	K32	K33	K3n
Kriteria- n	Kn1	Kn2	Kn3	Kmn

4. Mendefinisikan perbandingan berpasangan sehingga diperoleh jumlah penilai seluruhnya sebanyak $n \times \left[\frac{(n-1)}{2} \right]$ buah, n adalah banyaknya elemen yang dibandingkan. Skala perbandingan berpasangan dapat dilihat pada tabel 2.7.

Tabel 2. 8 Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Nilai	Keterangan
1	Kriteria A sama penting dengan Kriteria B
3	A sedikit lebih penting dari B
5	A jelas lebih penting dari B
7	A sangat jelas lebih penting dari B
9	A mutlak lebih penting dari B
2,4,6,8	Apabila ragu-ragu antara dua nilai yang berdekatan

5. Menghitung nilai eigen dan uji konsistensi
6. Mengulangi Langkah 3,4, dan 5 untuk seluruh tingkat hierarki
7. Menghitung vector eigen dari setiap matriks perbandingan berpasangan

Dimana nilai tersebut adalah bobot setiap elemen untuk penentuan prioritas elemen-elemen pada tingkat hierarki terdasar hingga mencapai tujuan dengan cara menjumlahkan setiap kolom yang bersangkutan untuk memperoleh normalisasi matriks, menjumlahkan nilai-nilai setiap baris dan membaginya dengan jumlah elemen untuk mendapatkan rata-rata.

Apabila A adalah matriks perbandingan berpasangan, maka vector bobot yang terbentuk sebagai berikut:

$$(A)(W^T) = (n)(W^T) \quad (2.1)$$

Dapat didekati dengan cara:

- a) Menormalisasikan setiap kolom j dalam matriks A hingga:

$$\sum_i a(i, j) = 1 \quad (2.2)$$

Sebut sebagai A' .

- b) Menghitung nilai rata-rata setiap baris I dalam A' :

$$W_i = \frac{i}{n} \sum_i a(i, j) \quad (2.3)$$

dengan W_i adalah bobot tujuan ke- I dari vector bobot.

8. Memeriksa Konsistensi hierarki

Jika A adalah matriks perbandingan berpasangan dan w adalah vector bobot, maka konsistensi dari vector W (bobot) dapat diuji sebagai berikut:

- a) Hitung matriks A dan vector bobot $(A)(W^T)$:

$$t = \frac{1}{n} \sum_{ij}^n \left(\frac{\text{elemen ke-}i \text{ pada } (A)(W^T)}{\text{elemen ke-}i \text{ pada } W^T} \right) \quad (2.4)$$

b) Menghitung indeks konsistensi (CI)

$$CI = \frac{t-n}{n-1} \quad (2.5)$$

c) *Random Index* RI_n merupakan nilai rata-rata CI yang dipilih secara acak

Tabel 2. 9 *Random Index*

Matriks Ordo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

$$RI = \frac{1,98 (n-2)}{n} \quad (2.6)$$

d) Menghitung rasio konsistensi

$$CR = \frac{CI}{RI_n} \quad (2.7)$$

Dimana :

- Jika $CI = 0$ maka hierarki dikatakan konsisten
- Jika $CR \leq 0,1$ maka hierarki cukup konsisten
- Jika $CR > 0,1$ maka hierarki tidak konsisten dan harus dihitung ulang hingga mendapatkan CR kurang dari 0,1

2.7.2 TOPSIS

Metode adalah salah satu metode pengambilan keputusan yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang (Fischer and Nijkamp 1986) TOPSIS memiliki prinsip bahwa alternatif yang terbaik adalah alternatif yang memiliki jarak terdekat dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negative dari sudut pandang geometris. Tahapan pada Metode TOPSIS adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan kriteria dan sifat
- 2) Menentukan rating kecocokan
- 3) Membuat matriks keputusan ternormalisasi

Topsis membutuhkan rating kinerja setiap alternatif A_i pada setiap kriteria C_j yang ternormalisasi:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2.8)$$

dengan nilai $i = 1, 2, \dots, m$; dan $j = 1, 2, \dots, n$.

Dimana:

r_{ij} = matriks ternormalisasi [i][j]

x_{ij} = matriks keputusan [i][j]

Tiap matrix yang ada pada baris dibagi dengan jumlah akar setiap kolom.

- 4) Matriks keputusan ternormalisasi terbobot yakni perkalian antar bobot dengan nilai setiap atribut.

$$Y = \begin{bmatrix} W_{11}r_{11} & \cdots & W_{1n}r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{m1}r_{m1} & \cdots & W_{mn}r_{mn} \end{bmatrix} \quad (2.9)$$

5) Menentukan matriks ideal positif dan negative

Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif, rumusnya sebagai berikut:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_j^+ - y_{ij})^2} \quad (2.10)$$

Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal negative. Berikut ini:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2} \quad (2.11)$$

Dimana :

$$i = 1, 2, \dots, m$$

D_i^+ = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal positif

D_i^- = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal negatif

y_i^+ = solusi ideal positif [i]

y_i^- = solusi ideal negatif [i]

y_{ij} = matriks normalisasi terbobot [i][j]

6) Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (2.12)$$

Dimana :

$$i = 1, 2, \dots, m$$

V_i = kedekatan tiap alternatif terhadap solusi ideal

D_i^+ = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal positif

D_i^- = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal negative

Nilai V_i yang lebih besar menunjukkan alternatif A_i lebih dipilih.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

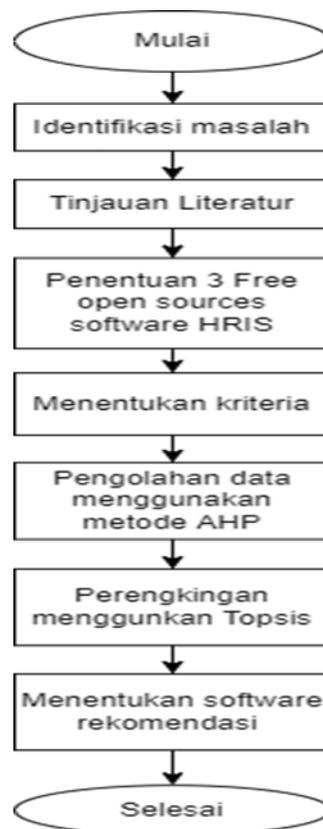
Pada bab ini, desain penelitian menjelaskan mekanisme penelitian yang akan dilakukan. Dalam desain penelitian ini terdapat dua tahap yang harus dilakukan yakni: tahap penentuan jenis penelitian dan tahap prosedur penelitian yang akan dilakukan. Penelitian ini ditunjukkan kepada organisasi, usaha kecil menengah (UKM) atau perusahaan. Teknik pengumpulan data dilakukan secara langsung pada beberapa obyek *Free Open Sources Software* untuk mengetahui kriteria yang paling diperhatikan.

3.2 Jenis Penelitian

Adapun jenis penelitian pada penelitian ini adalah dengan pendekatan kualitatif dalam penentuan kriteria yang kemudian di olah menjadi data kuantitatif untuk perbandingan *free open sources software* HRIS berdasarkan Tujuh kriteria. Pendekatan kuantitatif ini digunakan dalam proses perbandingan *free open sources software* (FOSS) HRIS.

3.3 Prosedur Penelitian

Dalam prosedur penelitian, segala aktivitas terkait dengan proses penelitian dijelaskan secara detail dari studi literatur hingga proses perbandingan Tiga *free open sources software* HRIS menggunakan metode AHP-Topsis.



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian

Pada gambar di atas mempresentasikan prosedur penelitian, subproses diatas akan di uraikan lebih detail kedalam pembahasan berikut.

3.3.1 Identifikasi Masalah

Pada proses ini identifikasi masalah dilakukan dengan tujuan untuk membatasi pembahasan dalam penelitian yang dilakukan. Adapun pokok permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah proses perbandingan tiga perangkat lunak sumber terbuka HRIS yang benar-benar gratis untuk direkomendasikan.

3.3.2 Kajian Literatur

Kajian literatur dilakukan terhadap sumber referensi yang mendukung penelitian terkait konsep manajemen sumber daya manusia.

3.3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data penelitian dilakukan dengan cara melakukan analisis kepada beberapa *free open sources software* HRIS yang ditawarkan untuk menemukan *open sources* yang akan dijadikan objek penelitian.

Dalam menentukan *open sources software* mana yang akan digunakan dalam penelitian ini, maka peneliti berinisiatif menggunakan penilaian seperti yang dilakukan Meidan et al. (2017) dalam penelitiannya tentang survei pada beberapa *Business Process Management Suites* (BPMS) dengan menerapkan beberapa kriteria kualitas.

Berikut kuesioner yang harus diisi setiap FOSS HRIS dengan tujuan untuk menilai kualitas studi yang diperoleh. Ada dua kemungkinan jawaban yang dapat dipilih untuk setiap pertanyaan : ya atau tidak. Dibawah ini peneliti menyajikan pertanyaan dan kriteria penilaian kualitas yang dijelaskan untuk dievaluasi.

QA1 : Apakah pembuat FOSS HRIS telah menyediakan versi baru dari FOSS HRIS dalam 1 tahun terakhir ?

**(Hal ini dilakukan agar FOSS HRIS bisa dievaluasi dan memberikan studi komparatif aktual)*

- ✓ Ya, mereka menyediakan pembaruan
- ✓ Tidak, mereka tidak melakukannya

QA2 : apakah FOSS HRIS telah menyediakan free technical support?

*(konsultasi gratis atau pelayanan gratis jika mendapatkan kendala pada proses instalasi dsb).

- ✓ Ya, mereka menyediakan
- ✓ Tidak, mereka tidak menyediakan

QA3 : Apakah FOSS HRIS memiliki komunitas pengguna aktif ?

*(memiliki komunitas aktif dalam hal open sources yang relevan)

- ✓ Ya, mereka memiliki
- ✓ Tidak, mereka tidak memiliki

QA4 : Apakah FOSS HRIS menyediakan dokumentasi yang memadai ?

*(dokumentasi seperti video demo atau manual)

- ✓ Ya, mereka menyediakan
- ✓ Tidak, mereka tidak menyediakan

Berikut adalah tabel yang menjelaskan *open sources* HRIS yang telah ditemukan dan menunjukkan hasil setelah menerapkan kriteria kualitas. Simbol (v) berarti jawaban QA terpenuhi dan simbol (x) berarti QA tidak terpenuhi.

Tabel 3. 1 Hasil Kriteria Kualitas

No.	Software	QA1	QA2	QA3	QA4
1.	Sentrifugo	v	v	v	v
2.	WaypointHR	x	v	x	x
3.	ADempiere	v	v	x	x
4.	Odoo	v	x	v	v
5.	SimpleHRM	x	v	v	x
6.	OrangeHRM	v	v	v	v
7.	A1 eHR	v	x	x	x
8.	Ice HRM	v	v	v	v
9.	Baraza HR	v	v	v	x
10.	Open sources ERP	v	v	x	v
11.	DolibarrHR	v	x	v	v
12.	Apptivo	v	x	v	x
13.	Homebase	v	x	x	v

Akan tetapi, setelah dilakukan pengamatan lebih lanjut sesuai dengan tujuan peneliti yakni mencari *open sources* yang murni gratis untuk dilakukan pengamatan. Maka diketahui bahwa penyedia Waypoint dan SimpleHRM tidak menyediakan versi baru pada satu tahun terakhir. A1 eHR, DolibarrHR, Apptivo dan Homebase tidak menyediakan bantuan teknis secara gratis. Banyak *open source* yang ditawarkan gugur karena *software* tidak sepenuhnya gratis. Kemudian setelah dilakukan proses seleksi *free open sources* HRIS yang tidak melanggar kriteria eksklusi dan memenuhi semua kriteria inklusi yang diterapkan, maka didapatkan : Sentrifugo, OrangeHRM dan IceHRM. Selanjutnya, akan dievaluasi untuk dilakukan perbandingan.

Pemilihan Tiga *software* ini didasari karena ketiganya merupakan *open sources software HRIS* yang murni gratis serta telah dilengkapi oleh fungsi-fungsi utama yang harus dimiliki menurut *ekrut.com* oleh sebuah *software human resources information system* sesuai kebutuhan manajemen sumber daya manusia.

3.3.4 Kriteria

Berdasarkan hasil pengamatan, didapatkan tujuh kriteria berdasarkan fungsi MSDM Tiga *free open sources software* terdapat pada tabel 3.2 Menurut *ekrut.com* fungsi utama yang harus dimiliki oleh *software human resources information system* ada tiga seperti pada tabel 2.2 Akan tetapi setiap kebutuhan perusahaan berbeda, dari hasil evaluasi fungsional Tiga *software* didapatkan Tujuh kriteria yang mengacu pada basic MSDM.

Tabel 3. 2 Data Kriteria

No.	Kriteria
1.	Manajemen layanan karyawan
2.	Manajemen waktu
3.	Manajemen kehadiran
4.	Rekrutmen
5.	Pelatihan staff
6.	Manajemen perjalanan
7.	Manajemen penggajian

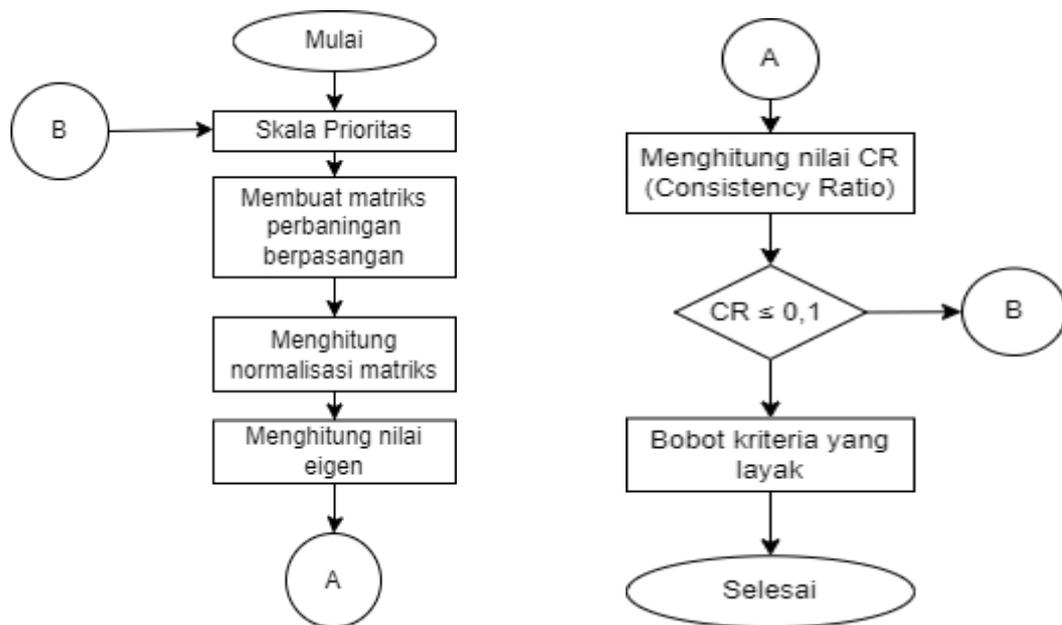
Seluruh kriteria yang akan digunakan untuk menentukan FOSS HRIS yang direkomendasikan terdapat pada tabel 3.2 Perangkingan akan dilakukan dengan menggunakan metode TOPSIS.

3.3.5 Pengolahan Data Pada Metode AHP-TOPSIS

Berdasarkan data yang telah didapatkan maka ditetapkan kriteria yang akan digunakan untuk menilai alternatif dalam pemilihan FOSS HRIS. Kriteria yang digunakan antara lain manajemen layanan karyawan, manajemen waktu, manajemen kehadiran, rekrutmen, pelatihan staff, manajemen perjalanan, dan manajemen penggajian.

a) Pembobotan kriteria

Pada langkah ini pembobotan dilakukan menggunakan beberapa langkah perhitungan. Pemberian bobot kriteria dilakukan berdasarkan pengamatan peneliti dengan melakukan pertimbangan pada prioritas kepentingan masing-masing kriteria. Berikut Gambar 3.2 merupakan flowchart pembobotan kriteria:



Gambar 3. 2 *Flowchart AHP*

b) Penilaian Kriteria

Penilaian kriteria dilakukan dengan memberi kerangka logika khusus untuk memberikan penilaian terhadap kriteria. Skala prioritas dimulai dari 1 sampai 9 .

- a. Manajemen penggajian adalah fitur penting dalam HRM , karena setiap karyawan memiliki jumlah upah , tunjangan. Dengan adanya fungsi ini maka akan lebih membantu manajemen penggajian suatu organisasi atau perusahaan.
- b. Pentingnya fitur rekrutmen karena untuk memudahkan menyusun tahapan dalam proses rekrutmen seperti evaluasi kemampuan, wawancara, verifikasi informasi dan penerimaan. Pada dasarnya rekrutmen sangat berpengaruh pada sebuah perusahaan karena

menentukan keberhasilan tujuan suatu organisasi dengan mendapatkan kandidat yang sesuai.

- c. Manajemen kehadiran, pentingnya manajemen kehadiran karena memudahkan pengelolaan dalam bidang kehadiran karyawan. Dalam hal ini kehadiran juga salah satu parameter untuk menghitung detail gaji seorang karyawan.
- d. Pelatihan staff berfungsi untuk membantu karyawan dalam meningkatkan skill nya sehingga sangat penting bagi organisasi untuk memiliki karyawan yang profesional..
- e. Manajemen layanan karyawan sangat penting karena sangat membantu pengelola sumber daya manusia dalam mempermudah urusan pengajuan cuti karyawan dsb.
- f. Manajemen waktu sangat penting dalam SISDM karena fitur ini akan memudahkan manajer untuk meninjau melacak karyawan.
- g. Manajemen perjalanan yakni fitur untuk membantu karyawan dalam mengajukan perjalanan.

Tabel 3. 3 Skala Kepentingan

No	Criteria	Skala Kepentingan																		Criteria
		9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	Manajemen layanan karyawan								v										Manajemen waktu	
2	Manajemen layanan karyawan											v							Manajemen kehadiran	
3	Manajemen layanan karyawan											v							Rekrutmen	
4	Manajemen layanan karyawan											v							Pelatihan staff	
5	Manajemen layanan karyawan								v										Manajemen perjalanan	
6	Manajemen layanan karyawan													v					Manajemen Penggajian	
7	Manajemen waktu										v								Manajemen kehadiran	
8	Manajemen waktu											v							Rekrutmen	
9	Manajemen waktu											v							Pelatihan staff	
10	Manajemen waktu								v										Manajemen perjalanan	
11	Manajemen waktu											v							Manajemen Penggajian	
12	Manajemen kehadiran											v							Rekrutmen	
13	Manajemen kehadiran									v									Pelatihan staff	
14	Manajemen kehadiran							v											Manajemen perjalanan	
15	Manajemen kehadiran									v									Manajemen Penggajian	
16	Rekrutmen								v										Pelatihan staff	
17	Rekrutmen							v											Manajemen perjalanan	
18	Rekrutmen											v							Manajemen Penggajian	
19	Pelatihan staff							v											Manajemen perjalanan	
20	Pelatihan staff									v									Manajemen Penggajian	
21	Manajemen perjalanan												v						Manajemen penggajian	

c) Matriks perbandingan berpasangan

Tabel 3. 4 Matriks Perbandingan

Kriteria(C)	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
K1	1	1/5	1/4	3	1/3	1/3	1/3
K2	5	1	3	9	4	5	5
K3	4	1/3	1	4	1	3	5
K4	1/3	1/9	1/4	1	1/4	1/3	1/4
K5	3	1/4	1	4	1	3	3
K6	3	1/5	1/3	3	1/3	1	1
K7	3	1/5	1/5	4	1/3	1	1

Keterangan :

K1 : Manajemen layanan karyawan

K2 : Manajemen waktu

K3 : Manajemen kehadiran

K4 : Rekrutmen

K5 : Pelatihan staff

K6 : Manajemen perjalanan

K7 : Manajemen Penggajian

d) Normalisasi Matriks

Langkah selanjutnya adalah normalisasi matriks yakni dengan cara membagi nilai setiap kolom dengan total tiap kolom kriteria.

Kolom ke-1

$$1 : 19,33333333 = 0,051724138$$

$$5 : 19,33333333 = 0,25862069$$

$$4 : 19,33333333 = 0,206896552$$

$$0,33333333 : 19,33333333 = 0,017241379$$

$$3 : 19,33333333 = 0,155172414$$

$$3 : 19,33333333 = 0,155172414$$

$$3 : 19,33333333 = 0,155172414$$

Kolom Ke – 2

$$0,2 : 2,294444444 = 0,08716707$$

$$1 : 2,294444444 = 0,43583535$$

$$0,333333333 : 2,294444444 = 0,14527845$$

$$0,111111111 : 2,294444444 = 0,04842615$$

$$0,25 : 2,294444444 = 0,10895884$$

$$0,2 : 2,294444444 = 0,08716707$$

$$0,2 : 2,294444444 = 0,08716707$$

*Dan seterusnya hingga kolom ke -7

e) Menghitung nilai eigen

Untuk mendapatkan bobot maka pertama hitung prioritas vektor dengan cara menjumlah setiap baris kriteria :

$$0,051724138 + 0,08716707 + 0,041436464 + 0,107142857 + 0,045977011 + 0,024390244 + 0,021390374 = 0,379228159$$

Hingga semua nilai prioritas vektor didapatkan. Setelah mendapatkan setiap prioritas vektor dari masing-masing baris maka dilakukan perhitungan untuk mendapatkan bobot dengan cara prioritas vektor dibagi dengan banyaknya kriteria.

Prioritas vector	:	Banyak kriteria
0,379228159	:	7 = 0,054175451
2,751555593	:	7 = 0,39307937
1,339076846	:	7 = 0,191296692
0,217734063	:	7 = 0,031104866
1,122690849	:	7 = 0,160384407
0,588049826	:	7 = 0,084007118
0,601664664	:	7 = 0,085952095

Kemudian dilakukan perhitungan eigen, lambda maksimum, CI, dan CR. Untuk mendapatkan nilai eigen (hasil kali) yaitu dengan membandingkan tiap kolom bobot dikali dengan jumlah kolomnya.

Per-kolom Bobot	(x)	Jumlah setiap kolom
0,054175451	x	19,33333333
0,39307937	x	2,294444444
0,191296692	x	6,033333333
0,031104866	x	28
0,160384407	x	7,25
0,084007118	x	13,66666667
0,085952095	x	15,58333333

Selanjutnya dihitung nilai CI, RI dan CR sebagai berikut :

$$CI = (7,624688172 - 7) / (7 - 1)$$

RI ditentukan berdasarkan matriks ordoo, dimana nilai ditentukan bnayaknya kriteria yang ada. Adapun nilai CR yakni didapatkan dengan cara CI / RI dan hasilnya 0,078874769.

Langkah selanjutnya adalah menggunakan metode TOPSIS untuk melakukan perangkingan terhadap FOSS HRIS yang telah ditetapkan :

1) Membuat matriks X_{ij} yang terdiri dari m alternatif dan n kriteria

Nilai didapatkan dari tabel kepentingan yakni kriteria mendapat nilai 1 apabila fitur tidak lengkap, mendapatkan nilai 2 apabila kurang lengkap, mendapatkan nilai 3 apabila lengkap, dan mendapatkan nilai 4 apabila fitur sangat lengkap.

Tabel 3. 5 Matriks X_{ij}

m/n	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
IceHRM	3	3	2	1	1	1	1
OrangeHRM	1	1	2	1	2	3	2
Sentrifugo	2	1	3	1	2	2	1
Pembagi	3,741	3,316	4,123	1,732	3	3,741	2,449

2) Matriks ternormalisasi

Pada Langkah ini untuk membuat matriks ternormalisasi adalah dengan cara membagi setiap baris kriteria dengan baris pembagi:

Kolom Kriteria 1

$3 : 3,74165739 = 0,801783725$, $1 : 3,74165739 = 0,267261242$, $2 : 3,74165739 = 0,534522483$.

Kolom Kriteria 2

$3 : 3,31662479 = 0,904534034$, $1 : 3,31662479 = 0,301511345$, $1 : 3,31662479 = 0,301511345$.

*Dan seterusnya hingga pada kolom kriteria ke-7.

3) Pembobotan dilakukan dengan mengkalikan setiap kriteria dengan setiap baris kolom matriks ternormalisasi

$$3 \times 0,801783725 = 2,405351175,$$

$$1 \times 0,267261242 = 0,267261242,$$

$$2 \times 0,534522483 = 1,069044967.$$

*Dan seterusnya hingga baris kolom kriteria ke-7

4) Solusi Ideal positif dan negative

5) Perhitungan kedekatan relatif

BAB IV

UJI COBA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini membahas hasil uji coba implementasi *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Technique for Other Reference by Similarity to Ideal Solution* (Topsis) serta membahas keterkaitan antara penelitian dengan kajian Al-qur'an dan Hadits.

4.1 Uji Coba

Adapun hal-hal yang berkaitan dengan proses uji coba adalah lingkup uji coba dan data-data yang digunakan dalam uji coba penelitian.

4.1.1 Lingkup Uji Coba

Pada proses uji coba perbandingan ini spesifikasi perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perangkat keras (*Hardware*)

- a. Processor : Intel® Celeron® CPU N3050 @ 1.60GHz 1.60 GHz
- b. RAM : 4.00 GB

2. Perangkat Lunak (*Software*)

Berikut software yang digunakan dalam pengamatan 3 *Free Open Sources Software Human Resources Information System*:

- a. Sistem operasi Windows 10
- b. Web browsing *Brave*

XAMPP 5.6.40, XAMPP 7.1.33, XAMPP 8

4.1.2 Hasil Uji Coba Fungsional *Free Open Sources Software* HRIS

Tabel 4. 1 Matriks Perbandingan *OrangeHRM, IceHRM, Sentrifugo*

No.	Modul	OrangeHRM	IceHRM	Sentrifugo
1.	Manajemen layanan karyawan	-Daftar karyawan -Tambahkan karyawan	-Kontak -Tanggung -keterampilan -karyawan yang dinonaktifkan	-Kontak -Hak dan peran -Tinggalkan manajemen
2.	Manajemen waktu	-pelacak karyawan	-status jam saat ini (masuk/izin)	-log aktivitas karyawan -ststus karywan
3.	Manajemen kehadiran	-kelola kehadiran karyawan	-pantau kehadiran	-Login pengguna berdasarkan hari
4.	Rekrutmen	-kandidat -lowongan -kualifikasi -pekerjaan	-kandidat -pendidikan -sertifikasi -keterampilan	-pembukaan -permintaan yang disetujui -permintaan yang ditolak -Kandidat -wawancara -kandidat terpilih
5.	Pelatihan staff	- detail pelatihan	-jenis pelatihan	-pelatihan
6.	Manajemen perjalanan	-izin perjalanan -laporan anggaran	-permintaan perjalanan -kelola izin	-
7.	Manajemen penggajian	-print slip gaji -laporan penggajian karyawan	-konfigurasi penggajian	-kelola penggajian

Tabel 4. 2 Hasil Pemetaan Kebutuhan Fungsional

No.	Fitur	IceHRM	OrangeHRM	Sentrifugo
1.	Search Data karyawan	v	v	x
2.	Tambahkan karyawan	v	v	v
3.	Nonaktifkan karyawan	v	x	v
4.	View Data karyawan	v	v	x

4.1.3 Hasil Uji coba AHP-Topsis

Berikut ini adalah hasil dari matriks perbandingan berpasangan:

Tabel 4. 3 Hasil Matriks Perbandingan

n	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
K1	1	0,2	0,25	3	0,3333	0,3333	0,3333
K2	5	1	3	9	4	5	5
K3	4	0,3333	1	4	1	3	5
K4	0,3333	0,1111	0,25	1	0,25	0,3333	0,25
K5	3	0,25	1	4	1	3	3
K6	3	0,2	0,3333	3	0,3333	1	1
K7	3	0,2	0,2	4	0,3333	1	1

Matriks perbandingan diperoleh dengan cara membandingkan masing-masing kriteria dengan kriteria lain untuk di nilai skala kepentingannya. Semakin kriteria tersebut dinilai penting maka semakin tinggi nilai yang didapatkan. K1 dengan K1 dinilai setara karna sama pentingnya. K1 dengan K2 dinilai lebih penting K2 sehingga nilai yang didapatkan K2 lebih besar dari K1.

Selanjutnya adalah hasil dari matriks ternormalisasi dari matriks perbandingan terdapat pada tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Hasil Normalisasi Matriks

Kriteria(C)	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
K1	0,051724138	0,08716707	0,0414365	0,107143	0,045977011	0,024390244	0,02139037
K2	0,25862069	0,43583535	0,4972376	0,321429	0,551724138	0,365853659	0,32085561
K3	0,206896552	0,14527845	0,1657459	0,142857	0,137931034	0,219512195	0,32085561
K4	0,017241379	0,04842615	0,0414365	0,035714	0,034482759	0,024390244	0,01604278
K5	0,155172414	0,10895884	0,1657459	0,142857	0,137931034	0,219512195	0,19251337
K6	0,155172414	0,08716707	0,0552486	0,107143	0,045977011	0,073170732	0,06417112
K7	0,155172414	0,08716707	0,0331492	0,142857	0,045977011	0,073170732	0,06417112

Setelah mendapatkan matriks ternormalisasi, langkah selanjutnya adalah mencari hasil konsistensi. Berikut adalah tabel hasil nilai konsistensi:

Tabel 4. 5 Tabel Konsistensi

Jumlah / prioritas vektor	Prioritas / Bobot	Eigen Value / Maks Lambda
0,379228159	0,054175451	1,047392058
2,751555593	0,39307937	0,901898778
1,339076846	0,191296692	1,15415671
0,217734063	0,031104866	0,87093625
1,122690849	0,160384407	1,162786951
0,588049826	0,084007118	1,14809728
0,601664664	0,085952095	1,339420146
7	1	7,624688172

Dalam menghitung nilai λ_{maks} dari table uji konsistensi dapat diperoleh nilai λ_{maks} dengan menghitung rata-rata dari nilai pada kolom hasil bagi.

$$\lambda_{maks} = \frac{0,054175451+0,39307937+0,191296692+ 0,031104866+0,160384407+0,084007118+ 0,085952095}{7}$$

$$\text{Hasil} = 0,104114695$$

Adapun hasil dari Rasio Indeks (RI) = adalah 1,32. Kemudian hasil dari *Random Consistency* adalah hasil dari *Random Consistency* dimana: $CI/RI = 0,104114695: 1,32 = 0,078874769$ (8%). Dari nilai CR yang diperoleh, dapat ditentukan konsistensi perhitungan kriteria. Hasil dinyatakan konsisten karena nilai yang dihasilkan tidak melebihi 0.1 atau 10% sehingga hirarki dapat digunakan. Dalam mencari nilai RC peneliti melakukan 3 kali perhitungan hingga menemukan hasil yang konsisten dengan nilai 8%.

Langkah selanjutnya adalah mencari rangking dari Tiga alternatif yang telah ditentukan menggunakan metode Topsis yakni pada TOPSIS membuat matriks x_{ij} yang terdiri dari (m) alternatif dan (n) adalah kriteria.

Tabel 4. 6 Bentuk Matriks Topsis

m/n	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
Sentrifugo	3	3	2	1	1	1	1
OrangeHRM	1	1	2	1	2	3	2
IceHRM	2	1	3	1	2	2	1

Berikut merupakan hasil dari matriks ternormalisasi dengan $i=1,2,\dots,m$. dan $j = 1,2,\dots,n$.

Tabel 4. 7 Matriks Ternormalisasi

m/n	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
C1	0.8017837	0.9045634	0.4850712	0.577350	0.3333	0.267261	0.40824829
C2	0.2672612	0.3015113	0.4850712	0.577350	0.6667	0.801783	0.81464963
C3	0.5344522	0.3015113	0.7276068	0.577350	0.6667	0.534522	0.40824829

Setelah didapatkan hasilnya maka proses selanjutnya adalah mencari nilai hasil dari pembobotan matriks keputusan yang ternormalisa. Berikut tabel hasilnya.

Tabel 4. 8 Hasil Pembobotan Matriks Ternormalisasi

m/n	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
C1	2.40535118	2.7136021	0.9701424	0.577350	0.333333	0.267261	0.40824829
C2	0.26726124	0.3015113	0.9701424	0.577350	1.333333	2.405351	1.63299316
C3	1.06904497	0.3015113	2.1828206	0.577350	1.333333	1.069045	0.40824829

Kemudian dilakukan proses pencarian nilai solusi Ideal positif dan negatif seperti yang dihasilkan pada tabel 4.5.

Tabel 4. 9 Hasil Solusi Ideal Positif Dan Negatif

A+	2,40535118	0,30151134	2,182820623	0,5773503	1,333333333	2,4053512	1,632993164
A-	1,63299316	2,7136021	0,970142499	0,5773503	0,333333333	1,069045	0,408248291

Langkah terakhir maka akan didapatkan hasil peringkat seperti pada tabel dengan nilai terbesar adalah IceHRM dimana memiliki nilai 0,78917794,

OrangeHRM memperoleh rating ke dua dengan nilai 0,74278102, dan sentrifugo sebagai urutan terakhir dengan nilai RC 0,01334254.

Tabel 4. 10 Hasil Peringkat

S+	S-	RC	Hasil	Rank
14.8494	0.190470	0.01334	Sentrifugo	3
3.60867	10.42091	0.74278	OrangeHRM	2
2.56105	9.586876	0.78917	IceHRM	1

4.2 Integrasi Islam

Penelitian ini dilakukan untuk membantu organisasi atau perusahaan agar mendapatkn referensi rekomendasi *free open sources software* sumber daya manusia sesuai kebutuhan dengan beberapa kriteria yang telah diamati. Hal ini sesuai dengan sabda Rasulullah Shallallahu ‘alaihi wa sallam:

حَدَّثَنَا يَحْيَى بْنُ بُكَيْرٍ حَدَّثَنَا اللَّيْثُ عَنْ عُقَيْلٍ عَنْ ابْنِ شَهَابٍ أَنَّ سَالِمًا أَخْبَرَهُ أَنَّ عَبْدَ اللَّهِ بْنَ عُمَرَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا أَخْبَرَهُ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ الْمُسْلِمُ أَخُو الْمُسْلِمِ لَا يَظْلِمُهُ وَلَا يُسْلِمُهُ وَمَنْ كَانَ فِي حَاجَةِ أَخِيهِ كَانَ اللَّهُ فِي حَاجَتِهِ وَمَنْ فَرَّجَ عَنْ مُسْلِمٍ كُرْبَةً فَرَّجَ اللَّهُ عَنْهُ كُرْبَةً مِنْ كُرْبَاتٍ يَوْمَ الْقِيَامَةِ وَمَنْ سَتَرَ مُسْلِمًا سَتَرَهُ اللَّهُ يَوْمَ الْقِيَامَةِ

“Seorang muslim adalah saudara bagi muslim lainnya, dia tidak menzhaliminya dan tdak juga membiarkannya untuk disakiti. Barang siapa yang membantu kebutuhan saudaranya, maka Allah pun akan memabantu kebutuhannya. Barang siapa yang menghilangkan satu kesusahan baginya dari kesusahan seorang muslim, maka Allah pun akan menghilangkan satu kesusahan baginya dari kesusahan-kesusahan hari kiamat. Dan barang siapa menutupi aib seorang muslim, maka Allah pun akan menutupi aibnya pada hari kiamat.” (HR. Bukhari, No.2262).

Imam an-Nawawi menjelaskan bahwasannya dalam hadist diatas memiliki keutamaan membantu sesama dalam segala hal kebaikan. Baik membantu dengan bentuk menasehati, ilmu, pertolongan maupun harta sesuai kemampuan dan tidak terpaksa. (Syarhi Shahih Muslim, 17/21).

Dari hadist ini menunjukkan besarnya keutamaan membantu meringankan beban sesama muslim. Dalam penelitian ini membantu membandingkan *open*

sources software sumber daya manusia sehingga mendapatkan *software* yang direkomendasikan.

Kemudian pada Surat Al-Maidah ayat 2 terdapat penjelasan tentang pentingnya tolong menolong, yang berbunyi:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَحْلُوا شَعَائِرَ اللَّهِ وَلَا الشَّهْرَ الْحَرَامَ وَلَا الْهَدْيَ وَلَا الْقَلَائِدَ وَلَا آمِينَ الْبَيْتِ الْحَرَامِ يَبْتَغُونَ فَضْلًا
مِّن رَّبِّهِمْ وَرِضْوَانًا يَوْمَآ حَلَلْتُمْ فَاصْطَادُوا وَلَا يَجْرِمَنَّكُمْ شَنَاٰنُ قَوْمٍ أَن صَدُّوكُمْ عَنِ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ أَن تَعْتَدُوا وَتَعَاوَنُوا
عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ يَوْمَئِذٍ اللَّهُ شَدِيدُ الْعِقَابِ

“Hai orang-orang yang beriman, janganlah kamu melanggar syiar-syiar Allah, dan jangan melanggar kehormatan bulan-bulan haram, jangan (mengganggu) binatang-binatang hadya dan binatang-binatang galaid, dan jangan (pula) mengganggu orang-orang yang mengunjungi Baitullah sedang mereka mencari karunia dan keridaan dari Tuhannya; dan apabila kalian telah menyelesaikan ibadah haji, maka bolehlah berburu. Dan jangan sekali-kali kebencian (kalian) kepada sesuatu kaum karena mereka menghalang-halangi kalian dari Masjidil Haram, mendorong kalian berbuat aniaya (kepada mereka). Dan tolong-menolonglah kalian dalam (mengerjakan) kebajikan dan takwa, dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran. Dan bertakwalah kalian kepada Allah, sesungguhnya Allah amat berat siksaan-Nya”. (Q.S Al - Maidah: 2).

Adapun penjelasan pada ayat ini dalam Tafsir Jalalain yakni Alloh SWT melarang bagi orang-orang (Islam) melanggar syiar-syiar agama. Jamak sya`iiraturun pada ayat; artinya upacara-upacara agama-Nya. Dalam hal larangan disini meliputi melanggar berburu di waktu ihram, melanggar bulan haram dengan melakukan peperangan padanya serta Alloh SWT juga melarang mengganggu binatang-binatang hadya yakni hewan yang dihadiahkan untuk tanah suci serta binatang-binatang berkalung kayu yang terdapat di tanah suci (qilaadatun) sebagai tanda agar ia aman, Alloh SWT melarang keras untuk mengganggunya sekalipun pemiliknya. Alloh SWT juga melarang untuk mengganggu orang-orang yang

berkunjung ke Baitul Haram untuk berdagang mencari rezeki sekaligus ridha Allah SWT.

Ayat ini dibatalkan oleh ayat Bara`ah yakni diperbolehkannya berburu setelah menyelesaikan ihram dan Allah SWT kemudian melarang para pengganggu untuk membenci atau marah kepada orang-orang yang menghalangi mereka dalam berbuat buruk. Allah SWT memerintahkan untuk saling tolong-menolong dalam segala hal kebaikan (ketakwaan), melakukan segala yang disyari`atkan serta meninggalkan segala hal yang dilarang. Allah SWT juga memperingatkan bahwasannya siksaan atau balasan Allah SWT sangat dahsyat.

Kemudian pada Surat Al- ‘Ashr ayat 1 – 3 terdapat penjelasan tentang pentingnya waktu (disiplin waktu) yang berkaitan dengan HRIS sendiri, yang berbunyi:

وَالْعَصْرِ إِنَّ الْإِنْسَانَ لَفِي خُسْرٍ لَا الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ وَتَوَاصَوْا بِالْحَقِّ وَتَوَاصَوْا بِالصَّبْرِ

“Demi masa, sesungguhnya manusia itu benar-benar dalam kerugian, kecuali orang-orang yang beriman dan mengerjakan amal saleh dan nasehat menasehati supaya mentaati kebenaran dan nasehat menasehati supaya menetapi kesabaran” (Al- ‘Ashr: 1-3).

Dalam Asbabun Nuzul, Syaikh Muhammad Abduh menjelaskan, bahwasannya orang jahiliyah dulu biasa bersantai diwaktu ashar tanpa melakukan hal-hal bermanfaat. Mereka lebih suka bercanda tidak jelas hingga saling menyinggung dan akhirnya terjadi perselisihan. Lalu mereka saling mengutuk waktu ashar karena mereka menyimpulkan waktu ashar sebagai waktu dimana kesialan berada. Dari kejadian tersebut Allah SWT menurunkan surat ini sebagai peringatan bahwa bukan waktu (‘Ashar-nya) yang salah akan tetapi merekalah yang tanpa sadar mensia-sia kan waktu tanpa mempergunakannya untuk hal-hal

yang bermanfaat dan berbuat baik (amal shalih). Imam Syafi'i Rahimahullah berpendapat jika saja semua manusia merenungkan surat AL- 'Ashr maka hal itu sudah sangat cukup bagi mereka untuk memegang teguh agama Allah SWT. (Tafsir Ibnu Katsir 8/499).

Maka dapat disimpulkan bahwasannya membantu sesama adalah hal yang dianjurkan. Tidak harus dengan harta tapi dengan nasihat yang baik, dengan tenaga semampunya juga tetap bisa dilakukan. Hal ini juga berkaitan dengan pentingnya memanfaatkan waktu, sehingga segala hal dapat dilakukan dengan tertata, disiplin dan seefisien mungkin. Karena tidak mungkin Tuhan menyebutkannya sebagai media atau sarana jika waktu memang tidak bernilai. Sehingga memanfaatkan waktu sebaik-baiknya mungkin harus diperhatikan setiap orang, apalagi jika berkaitan dengan organisasi atau perusahaan memiliki banyak karyawan di dalamnya.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa banyaknya FOSS HRIS yang ditawarkan akan tetapi berlangganan sehingga memiliki harga yang ambigu atau belum jelas. Kemudian setelah dilakukan seleksi dengan menerapkan 4 kriteria maka didapatkan Tiga FOSS HRIS untuk dibandingkan. Kemudian proses perbandingan dilakukan dengan menerapkan metode AHP-TOPSIS dengan 7 kriteria yaitu Manajemen layanan karyawan, Manajemen waktu, Manajemen kehadiran, Rekrutmen, Pelatihan staff Manajemen perjalanan dan Manajemen penggajian. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa Pada table 4.8 diperoleh FOSS HRIS yang direkomendasikan dengan nilai RC terbesar adalah IceHRM dimana memiliki nilai 0,78917794, OrangeHRM memperoleh rating ke dua dengan nilai 0,74278102, dan sentrifugo sebagai urutan terakhir dengan nilai RC 0,01334254.

5.2 Saran

Disarankan dalam melakukan perbandingan suatu perangkat lunak akan lebih baiknya mengajukan wawancara kepada beberapa expert dibidangnya. Sehingga hasil akan maksimal dan tidak hanya dari hasil pengamatan peneliti sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. 2007. Tafsir Ibnu Katsir jilid 8/499 Jakarta: *Pustaka Imam AsySyafi'i*.
- Al-Baghawi, M.Husain bin Mas'ud. 2005. *Tafsir Al-Baghawi, Mu'alimit Tanzil, Kuwait: Maktabah Tsalitsa*.
- Amstrong, Michael. 2010. Manajemen Sumber Daya Manusia. *PT Elexmedia Komputindo. Jakarta*.
- An-Nawawi, Imam, Syarah Shahih Muslim Jilid 5, Penterjemah Wawan Djunaedi Soffandi, Jakarta: Pustaka Azzam, 2010.
- Ball, Kirstie S. 2001. "Human Resource Information Systems The Use of Human Resource Information Systems: A Survey." *Personnel Review*. Vol. 30. # *MCB University Press*. <http://www.emerald-library.com/ft>.
- Bourini, faisal A.R, and Islam F Bourini. 2011. "Investigating the Relationship between Human Resource Information System and Strategic Capability among Employees: Jordan Case Study Investigating the Relationship between Human Resource Information System and Strategic Capability among Employees: Jordan Case Study Article Info." *Journal of Advanced Social Research*. Vol.1.Malaysia. <https://www.researchgate.net/publication/264825850>.
- Buzkan, Halil. 2016. "The Role of Human Resource Information System (HRIS) in Organizations: A Review of Literature." *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, March. <https://doi.org/10.5901/ajis.2016.v5n1p133>.
- Caramazza, Alfonso, and Bradford Z. Mahon. 2003. "The Organization of Conceptual Knowledge: The Evidence from Category-Specific Semantic Deficits." *Trends in Cognitive Sciences*. Elsevier Ltd. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(03\)00159-1](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(03)00159-1).
- Desanctis, Gerardine. 1986. "Human Resource Information Systems: A Current Assessment Author(s): Gerardine DeSanctis Source Human Resource Information Systems: A Current Assessment." *MIS Quarterly*. Vol. 10. <https://doi.org/DOI:10.2307/248875>.

- Dessler, A. E., and S. Wong. 2009. "Estimates of the Water Vapor Climate Feedback during El Niño-Southern Oscillation." *Journal of Climate* 22 (23): 6404–12. <https://doi.org/10.1175/2009JCLI3052.1>.
- Fischer, Manfred M., and Peter Nijkamp. 1986. "Technological Change and Regional Employment Research." In , 454–62. https://doi.org/10.1007/978-3-642-46578-9_24.
- Fitzgerald, Brian. 2006. "The Transformation Of Open Source Software 1." Vol. 30. www.fsf.org/philosophy/.
- Garcês, Ricardo, Tony de Jesus, Jorge Cardoso, and Pedro Valente. 2009. "Open Source Workflow Management Systems: A Concise Survey."
- Haefliger, Stefan, Georg von Krogh, and Sebastian Spaeth. 2008. "Code Reuse in Open Source Software." *Management Science* 54 (1): 180–93. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1070.0748>.
- Haitham Al Shibly. 2006. "Human Resources Information Systems Success Assessment: An-Integrative-Model." https://www.researchgate.net/publication/275653573_235467264-Human-Resources-Information-Systems-Success-Assessment-an-Integrative-Model_2.
- L, Saaty. Thomas. n.d. "Analytic Hierarchy Process." 1990.
- Mckusick, Marshall Kirk, Keith Bostic, Michael J Karels, and John S Quarterman. 1996. "The Design and Implementation of the 4.4BSD Operating System."
- Meidan, A., J. A. García-García, M. J. Escalona, and I. Ramos. 2017. "A Survey on Business Processes Management Suites." *Computer Standards and Interfaces* 51 (March): 71–86. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2016.06.003>.
- Peeling, Nic, and Julian Satchell. 2001. "Analysis of the Impact of Open Source Software."
- Sintya Dewi, Dwita, and Yusuf Widharto. 2018. "Penerapan Metode Ahp-Topsis Dalam Penentuan Supplier Homopolimer Xyz Terbaik (Studi Kasus Pada Pt Abc)." In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Dan Informatika Ke 5 : Penerapan Metode AHP - TOPSIS Dalam Penentuan Supplier Homopolimer Terbaik (Studi Kasus PT ABC)*, edited by Andy Prasetyo ... [et al.] Utomo and Hideki ... [et al.] Aoyama, 415–22. Jl. Prof.Sudharto SH, Tembalang, Semarang 50275: Badan Penertbit Universitas-Muria-Kudus. <https://conference.umk.ac.id/index.php/snatif/article/view/50>.

Victoria, andriana, firdausyia Rahmani, irma Nurmalasari, rika Athena, Yoane Theresia, and Vera Yuanita. 2008. "Usulan Solusi Mengatasi Maraknya Penggunaan Software Ilegal Dalam Sistem Informasi Berbasis Komputer Di Indonesia." *Usulan Solusi Mengatasi Maraknya Penggunaan Software Ilegal Dalam Sistem Informasi Berbasis Komputer Di Indonesia* 200812 12. 22/05/2022. <https://media.neliti.com/media/publications/27696-ID-usulan-solusi-mengatasi-maraknya-penggunaan-softwafie-ilegal-dalam-sistem-inform.pdf>.

Wuri, Putu, Handayani Dan, and Ultary Hariyaty. 2011. "Analisis Fungsionalitas Open Source Software Erp Untuk Pengembangan Modul Pembelajaran Erp." www.wareprise.com.