

# PERBANDINGAN METODE FMADM (SAW) DAN METODE SMARTER UNTUK SISTEM PENERIMAAN PEGAWAI BERBASIS ANDROID

**Hendri Puji Lestari, Wijanarto, M.Kom**

Program Studi Teknik Informatika – S1, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro

Jl. Imam Bonjol 207 Semarang 50131

Telp. (024) 3517261, Fax (024) 3520165

E-mail : lamiryclash@gmail.com, wijanarto@dsn.dinus.ac.id, sekretariat@dinus.ac.id

---

## **Abstrak**

*Proses penerimaan pegawai adalah tahap bilamana sebuah usaha moneter/keuangan melakukan sebuah proses pencarian seorang ahli di bidangnya khususnya pekerjaan yang dilakukan supaya sesuai dengan kebutuhan dan kriteria organisasi sebuah perusahaan sehingga kegiatan perekonomian dapat berjalan dengan lancar. Faktor diadakannya perekrutan seorang pegawai baru bisa dari proses perpindahan pegawai atau resign dari pegawai lama pada perusahaan yang sebelumnya mengisi posisi organisasi di perusahaan. Sebuah batasan penilaian seorang pegawai yang sudah ditentukan pada sebuah perusahaan ditujukan supaya bisa jadi alat tolak ukur pemberian nilai dari kualifikasi yang dimiliki oleh masing-masing calon pegawai. Seluruh rangkaian proses tersebut sangat memakan waktu yang cukup banyak. Seandainya kebutuhan pegawai baru tersebut sangat mendesak dan diharapkan dapat sesegera mungkin pegawai baru segera aktif, dengan kriteria yang dimiliki pegawai baru tetap sesuai dengan kriteria yang ditentukan. Pada kenyataan dilapangan prosedur cara penerimaan pegawai, perusahaan kurang memperhitungkan hal tersebut. Teknologi mobile device persebarannya telah merata di Indonesia menyentuh seluruh kalangan, Tetapi pada kenyataannya perangkat mobile terdapat berbagai permasalahan diantaranya adalah terbatasnya sumberdaya komputasi dimulai dari tingkat keinerja prosesor yang terbatas sampai dengan permasalahan kapasitas memori. Untuk melakukan pengoptimalan akan terbatasnya sumberdaya komputasi pada sebuah perangkat mobile, maka digunakanlah sebuah metode/cara untuk memperingan kinerja prosesor maka digunakanlah sebuah metode/cara terbaik dengan membandingkan Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FMADM) yang menggunakan Simple Additive weighting (SAW) dengan SMARTER (Simple Multi-Attribute Rating Technique Exploiting Ranks) yang diimplementasikan pada sourcode program android untuk penentuan bagaimana seorang pelamar kerja terbaru memiliki nilai yang sesuai dengan spesifikasi jurusan masing-masing.*

**Kata kunci :** Fuzzy, Fmadm, Saw , Smarter, Prioritas, Penerimaan, Android.

## **Abstract**

*The process of recruitment is the stage when an attempt monetary / financial conduct a search process an expert in the field, especially the work done so in accordance with the needs and criteria of organization of a company so that economic activities can run smoothly. Factors holding of hiring a new employee can process the transfer of personnel or resign from the company's long serving employees who previously filled the organization's position in the company. A limit on assessment of an employee who has been determined in a company so that it could be a tool aimed benchmark grading of qualifications held by individual candidates. The whole process is very time consuming quite a lot. Suppose a new employee needs are very urgent and is expected to be as soon as possible new employees immediately active, with new employee owned criteria fixed in accordance with the specified criteria. In fact the field the way recruitment procedures, the company did not consider it. Mobile device technology has been spreading evenly in Indonesia touches all walks of life, but in reality there are a variety of mobile devices such problem is the limited computing resources started in the processor keinerja limited to the memory capacity problem. To make optimizations will be limited computing resources on a mobile device, it is used a method / way to lighten the processor performance and then was used*

*a method / best way to compare Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FMADM) that uses the Simple Additive weighting (SAW) with SMARTER (Simple Multi-Attribute Rating Technique Exploiting Ranks) implemented on sourcode android program for determining how an applicant's latest work has a value corresponding to the specifications of each department.*

**Keywords:** Fuzzy, FMADM, Saw, Smarter, Priorities, Admissions, Android.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam dunia perekonomian khususnya pada dunia usaha industri SDM merupakan faktor penentu dalam tingkat produktifitas usaha, utamanya dalam kegiatan produksi yang baru dimulai / didirikan oleh sebuah perusahaan, karena tanpa adanya tenaga kerja sebuah kegiatan produksi baik barang ataupun jasa tidak dapat berjalan [1]. Pada umumnya sebuah perusahaan yang berskala makro ataupun mikro mempunyai kapasitas jumlah pegawai yang terbatas, dengan maksud terbatas adalah sesuai dengan kriteria spesifikasi yang memenuhi standar kualifikasi sebuah perusahaan, dengan tujuan supaya sebuah produktivitas perusahaan akan tetap stabil dan semakin meningkat. Namun pada kenyataannya dilapangan pada perihal kepegawaian, terlalu banyak kasus-kasus perusahaan yang tidak melakukan pengawasan di lapangan terhadap hal tersebut. sehingga dilihat dari segi proses penerimaan pegawai yang sering terjadi di dalam perusahaan negeri milik negara maupun swasta yang masih terlihat subjektif [2]. Dalam praktiknya banyak sebuah perusahaan yang tidak menggunakan sebuah angka/nilai pada tiap variabel yang dimiliki oleh seorang individu calon pelamar kerja, dengan pemberian bobot yang tidak didefinisikan dengan baik oleh pihak pengambil keputusan khususnya pada bidang kepegawaian. sehingga berpeluang besar pada pelamar-pelamar dengan kriteria ditermia secara subyektif lolos kedalam sebuah

perusahaan, sehingga pelamar yang kurang memenuhi standar kualifikasi perusahaan banyak bermunculan [3].

Dari sekelumit masalah tersebut jadilah sebuah ide serta gagasan dari peneliti untuk melakukan sebuah percobaan dengan tujuan utama menciptakan sebuah kesatuan sistem yang dapat memberikan sebuah pertimbangan khususnya melakukan kualifikasis penerimaan pegawai pada sebuah perusahaan. Pada penelitian ini penulis melakukan penelitian pada sebuah perusahaan furniture PT. CHAKRA NAGA FURNITURE yang terletak di Jl. Sunan Mantingan No.19–21, Jepara, Jawa Tengah untuk pengambilan sample data penelitian khususnya pada bidang HRD dengan mengumpulkan data-data pelamar kerja dan kriteria apa saja pada sub bidang yang dibutuhkan nantinya. Pada umumnya penelitian tentang system pendukung keputusan menggunakan pendekatan fuzzy, kemudian peneliti akan mengembangkan penelitian tersebut dengan cara menggunakan metode lain untuk membandingkan bagaimana hasil menggunakan FUZZY MULTI-ATTRIBUTE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW) dan SIMPLE MULTI ATTRIBUTE RATING TECHNIQUE EXPLOITING RANKS (SMARTER). Dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SMARTER adalah menentukan bobot dari setiap kriteria. Sedangkan untuk metode FMADM SAW merupakan metode untuk menemukan cara alternatif optimal dari angka alternative untuk menentukan kriteria data.

Dengan adanya perbedaan perilaku metode tersebut, maka akan berdampak pada hasil dari perhitungan. Perbedaan hasil perhitungan itulah yang akan menjadi fokus penelitian ini. Dalam penelitian ini, peneliti hendak membandingkan kualitas kinerja metode SMARTER dan FMADM SAW dengan tujuan menemukan cara efektif dan tepat untuk system pendukung keputusan manakah yang cocok untuk digunakan. sebagai basis dalam pengolahan data penerimaan pegawai, memungkinkan sistem dapat memberikan perangsangan sesuai dengan kualitas masing – masing pelamar sehingga diharapkan dapat mempermudah pengambil keputusan dalam menentukan pelamar yang lolos. Hasil dari penelitian ini berbentuk sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat mengolah data proses penerimaan pegawai menjadi sebuah pertimbangan yang valid. Dari hasil penelitian tersebut diharapkan pengambil keputusan menjadi terbantu dalam menentukan pelamar yang berhak diterima dalam perusahaan.

Kecanggihan Teknologi dalam perkembangannya seluruh belahan dunia cukup pesat khususnya pada perangkat mobile, terutama pada hardware yang terdapat didalamnya baik dalam segi kapasitas memori, ram, maupun peningkatan kinerja processor seperti akan menyamai sejenis pc desktop, sebagai contoh adalah smartphone berplatform android. Pada pasar dalam negeri kita sendiri rata-rata baik dari kalangan masyarakat menengah kebawah sampai atas banyak yang dapat menjangkau dalam hal konsumsi perangkat android tersebut. Ini semua tak terlepas dari harga jual yang sesuai dengan kelengkapan hardware yang maksimal di dalamnya, serta dari segi develop baik itu aplikasi yang digunakan maupun os yang

terbaru selalu up to date disebabkan pada platform android menyediakan sebuah menu update and feedback baik dalam hal di market aplikasi maupun system yang telah diberikan di sebuah perangkat tersebut. Opensource Sifat utama dalam platform android yang merupakan pengembangan dari sebuah Linux OS yang menggunakan basis program java. Menurut International Data Corporation (IDC) tracker telepon seluruh dunia, android jumlah pengiriman smartphone di seluruh dunia menduduki peringkat tertinggi pada tahun 2011 dan 2012 [4]. Penjualan android menduduki peringkat paling atas diikuti ios kemudian blackberry, symbian. Windows phone.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari penjelasan latar belakang di atas dapat disimpulkan permasalahan yang akan diberikan solusi pada penelitian ini adalah menerapkan metode Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FMADM) dan metode SMARTER (Simple Multi-Attribute Rating Technique Exploiting Ranks) dalam memecahkan masalah penerimaan pegawai di PT. CAKRA NAGA FURNITURE agar dapat membantu mengkualifikasi penerimaan pegawai.

## 1.3 Batasan Masalah

Sebagaimana yang disebutkan dalam latar belakang ada beberapa permasalahan yang dianalisa peneliti. Ruang lingkup permasalahan diatas perlu adanya suatu batasan untuk memberikan kemudahan dalam praktek di lapangan.

Batasan tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Pengambilan keputusan pada sistem pendukung keputusan ini menggunakan metode SMARTER dan FMADM SAW yang kemudian akan diperbandingkan akurasi.

- b. Jenis data yang diteliti adalah data calon pegawai dimana di dalamnya meliputi usia, tingkat pendidikan, IPK, pengalaman organisasi, pengalaman kerja, domisili, dan ketrampilan.
- c. Aplikasi berbasis mobile dibangun pada sistem operasi android menggunakan bahasa pemrograman java dengan penyimpanan database web server.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan perumusan masalah dan batasan masalah, maka dapat dideskripsikan tujuan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasikan metode FMADM (SAW) dan SMARTER sebagai alat untuk pengambilan keputusan penerimaan pegawai.
2. Menentukan kelayakan pegawai berdasarkan kualifikasi yang ditentukan berdasar metode FMADM (SAW) dan SMARTER.
3. Membandingkan hasil pengukuran metode FMADM (SAW) dan SMARTER dengan Melakukan uji kebenaran dengan tingkat keakuratan dari output yang dihasilkan.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### **1.5.1 Bagi Peneliti**

- a. Melatih daya kreativitas peneliti.
- b. Sebagai sarana untuk menerapkan ilmu yang sudah didapat untuk membuat system pengambil keputusan.
- c. Melatih penulis untuk mampu menganalisa dan mencari solusi dalam suatu permasalahan.

##### **1.5.2 Bagi Universitas Dian Nuswantoro**

- a. Sebagai tolak ukur mengetahui sejauh mana ilmu yang telah diserap

dan dipahami oleh mahasiswa selama perkuliahan.

- b. Sebagai bahan evaluasi akademik untuk meningkatkan mutu pendidikan.
- c. Sebagai bahan referensi bagi mereka yang mengadakan penelitian untuk dikembangkan lebih lanjut dengan permasalahan yang berbeda.

## **2. LANDASAN TEORI**

### **2.1 Penelitian Terkait**

Peneliti kemudian mencari sebuah referensi dari berbagai sumber dari penelitian yang menyinggung permasalahan serta isu-isu yang pernah diteliti oleh peneliti terdahulu, Penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

R. Alfita [5]. Pada penelitiannya yang menggunakan metode SMARTER (Simple Multi-Attribute Rating Technique Exploiting Ranks) dalam penerapannya menggunakan pemrograman berbasis web php dalam melakukan penyeleksian pengamatan bangunan prasejarah yang layak untuk di bangun ulang di kota bersejarah, Surabaya. Sebuah Sistem dalam melakukan pengambilan keputusan yang dibuat sebagai bahan pertimbangan prioritas utama bangunan sejarah mana yang layak untuk direvitalisasi ulang. Hasil dari penggunaan metode SMARTER membantu dalam pengambilan keputusan kemudian menentukan skala prioritas dengan memberikan nilai baku dalam revitalisasi bangunan bersejarah di Kotamadya Surabaya.

Widayanti, S. Oka dan S. Arya [6]. Hasil penelitian yang telah dilakukan untuk menganalisis dan mengimplementasi

metode pengambilan keputusan dalam hal pemberian beasiswa kepada mahasiswa yang berprestasi. Dengan menggunakan Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FMADM) yang menggunakan perhitungan Simple Additive weighting (SAW) merupakan sebuah cara yang paling tepat untuk membantu menyelesaikan permasalahan dengan sangat cepat dan dalam jumlah variabel yang banyak dengan pendekatan pembobotan yang sederhana untuk memperoleh data mahasiswa yang dikaji sehingga tujuannya tepat sasaran untuk diberikan beasiswa.

R. Deni, A. [7]. Dalam penelitiannya membahas mengenai bidang kepegawaian khususnya penerimaan pegawai baru yang memenuhi standar kualifikasi perusahaan yang dapat mempengaruhi tingkat produktifitas perusahaan. Dengan menggunakan pendekatan fuzzy MADM maka dibuatlah sebuah system pendukung keputusan pada sebuah koperasi KSP Intidana. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan dengan adanya sistem pendukung keputusan untuk penerimaan pegawai pada KSP Intidana dapat membantu pengambilan keputusan dalam memberikan rekomendasi dan pertimbangan dalam menentukan pelamar yang akan diterima nantinya melalui data perbandingan dari hasil test yang telah diolah dalam sistem tersebut. Dengan berhasilnya dibuat sistem pendukung keputusan penerimaan pegawai ini berarti membuktikan bahwa metode fuzzy madm yang diterapkan dalam sistem berhasil diimplementasikan

dan telah dibuktikan pada saat tahap pengujian penelitian.

Y. Rika [8]. Dalam penelitiannya membahas tentang metode *simple multi Attribute rating technique* (SMART) yang digunakan untuk melakukan pendekatan penyeleksian pegawai penyiar radio. dapat mempercepat kerja Tim Penilai dalam proses pemilihan penyiar radio terbaik yang didasarkan pada beberapa kriteria dan sub kriteria khususnya untuk Radio Delta FM Surabaya. penilai meliputi hasil penilaian/perhitungan alternatif setiap kriteria, penilaian utility, dan penilaian akhir. Kemudian diberikan bobot yang sesuai dengan metode smart.

## **2.2 Tinjauan tentang Seleksi Pegawai**

Seleksi adalah sebuah usaha pertama yang harus dilakukan perusahaan untuk memperoleh pekerja yang sesuai dengan kualifikasi yang dibutuhkan oleh perusahaan dan kompeten yang akan menjabat serta mengerjakan semua pekerjaan pada perusahaan. Hal inilah yang merupakan faktor utama pentingnya pelaksanaan seleksi dan penerimaan karyawan baru bagi setiap perusahaan. Proses penyeleksian pegawai harus dilakukan secara jujur, cermat, dan objektif dengan tujuan calon pegawai yang diterima benar-benar sesuai dengan kualifikasi yang sesuai dengan posisi pekerjaan. Pada proses penerimaan pegawai pada umumnya terdapat berbagai metode diantaranya Metode non ilmiah adalah seleksi yang dilakukan dimana dasar pemilihannya tidak didasarkan kepada kriteria atau standar ataupun spesifikasi

jabatan, tetapi hanya berdasarkan kepada perkiraan pengalaman [9].

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilaksanakan ini merupakan penelitian eksperimental, yaitu penelitian yang pengumpulan datanya melalui pencatatan langsung dari hasil percobaan pada aplikasi yang dibuat dengan mengimplementasikan metode dengan data manual yang asli di lapangan. Kemudian dilakukan penginputan data kedalam aplikasi untuk diproses menjadi data output dengan dua hasil metode yang berbeda kemudian diuji kebenaran dengan tingkat keakuratan dari output yang dihasilkan.

#### 3.2 Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini, dibutuhkan beberapa komponen peralatan, yaitu:

##### 3.2.1 Kebutuhan Software

Software merupakan faktor penting yang harus dipenuhi dalam penelitian ini, sehingga perangkat lunak tersebut sesuai dengan maksud dan tujuan peneliti. Adapun perangkat lunak yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Sistem Operasi

Sistem operasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Windows 10 64-bit.

b. IDE Eclipse

Software ini digunakan untuk proses implementasi sourcode untuk menjadikan sebuah aplikasi berbasis mobile android dengan menggunakan metode SMARTER..

c. Ms. Word

Software ini digunakan untuk membuat laporan hasil penelitian.

d. SQLite

Software database ini digunakan untuk penyimpanan data pegawai dan perhitungan metode SMART.

##### 3.2.2 Kebutuhan Hardware

Adapun hardware yang digunakan

dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. *Personal Computer* dengan spesifikasi Prosesor : core i5

Sistem Operasi : Windows 10 64-bit

RAM : 4 GB

- b. Printer, digunakan untuk mencetak hasil penelitian ke dalam bentuk *hardcopy*.

### 4. PEMBAHASAN

#### 4.1 Tahap identifikasi

Proses penerimaan pegawai adalah tahap bilamana sebuah usaha moneter/keuangan melakukan sebuah proses pencarian seorang ahli di bidangnya khususnya pekerjaan yang dilakukan supaya sesuai dengan kebutuhan dan kriteria organisasi sebuah perusahaan sehingga kegiatan perekonomian dapat berjalan dengan lancar. Faktor diadakannya perekrutan seorang pegawai baru bisa dari proses perpindahan pegawai atau resign dari pegawai lama pada perusahaan yang sebelumnya mengisi posisi organisasi di perusahaan. Sebuah batasan penilaian seorang pegawai yang sudah ditentukan pada sebuah perusahaan ditujukan supaya bisa jadi alat tolok ukur pemberian nilai dari kualifikasi yang dimiliki oleh masing-masing calon pegawai. Seluruh rangkaian proses tersebut sangat memakan waktu yang cukup banyak. Seandainya kebutuhan pegawai baru tersebut sangat mendesak dan diharapkan dapat sesegera mungkin pegawai baru segera aktif, dengan kriteria yang dimiliki pegawai baru tetap sesuai dengan kriteria yang ditentukan. Pada kenyataan dilapangan prosedur cara penerimaan pegawai, perusahaan kurang memperhitungkan

hal tersebut. Teknologi mobile device persebarannya telah merata di Indonesia menyentuh seluruh kalangan, Tetapi pada kenyataannya perangkat mobile terdapat berbagai permasalahan diantaranya adalah terbatasnya sumberdaya komputasi dimulai dari tingkat kinerja prosesor yang terbatas sampai dengan permasalahan kapasitas memori. Untuk melakukan pengoptimalan akan terbatasnya sumberdaya komputasi pada sebuah perangkat mobile, maka digunakanlah sebuah metode/cara untuk memperingan kinerja prosesor maka digunakanlah sebuah metode/cara terbaik dengan membandingkan Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FMADM) yang menggunakan Simple Additive weighting (SAW) dengan SMARTER (Simple Multi-Attribute Rating Technique Exploiting Ranks) yang diimplementasikan pada sourcecode program android untuk penentuan bagaimana seorang pelamar kerja terbaru memiliki nilai yang sesuai dengan spesifikasi jurusan masing-masing.

## 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Metode SMARTER dan FMADM (SAW) tidak dapat digunakan untuk pengambilan keputusan penerimaan pegawai di PT. CAKRA NAGA FURNITURE.
2. Hasil program tidak dengan tujuan yaitu menghasilkan solusi yang sesuai dengan inputan data manual dengan keakuratan dari output yang dihasilkan aplikasi tersebut.

## 5.2 Saran

Penelitian Perbandingan Metode Fmadm SAW dan metode Smarter untuk sistem penerimaan pegawai Berbasis Android tentunya masih memiliki kekurangan yang harus ditambahkan fitur-fitur tertentu. Sehingga peneliti menyarankan supaya diteliti lagi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anggara. M. Sistem pendukung keputusan penerimaan pegawai PT.kanasritek. *Universitas Dian Nuswantoro*.2010
- [2] Paimo . Sistem pendukung keputusan penerimaan pegawai CV.zimbabwei. *Universitas trunojoyo*.2011
- [3] Gondoid[3].2012.ApakahAndroid Itu .(online),(<http://www.gondroid.com/apakah-android-itu/>, diakses 28 September 2015).
- [4] R. Alfita. *DECISION SUPPORT SYSTEM OF RESERVE BUILDING CULTURAL REVITALIZATION DETERMINATION USING SIMPLE MULTI- ATTRIBUTE RATING TECHNIQUE EXPLOITING RANKS METHOD*.Universitas Trunojoyo.2013.
- [5] D. Widayanti, S. Oka dan S. Arya. 2013. *Analysis and Implementation Fuzzy Multi-Attribute Decision Making SAW Method for Selection of High Achieving Students in Faculty Level*. Indonesia : International Journal of Computer Science Issues, Vol. 10, Issue 1, No 2.
- [6] Ramadhani. D. A. Sistem pendukung keputusan penerimaan pegawai dengan metode fuzzy MADM. *Universitas Dian*

- Nuswantoro.2014.
- [7] Y. Rika. Sistem pendukung keputusan pemilihan penyiar radio terbaik. *Universitas Trunojoyo Madura*.2013.
- [8] Alvin Toffler, 1980, *The Third Wave*. William Morrow and Companies.
- [9] Kusumadewi. Sri, Hartati. S, Harjoko. A, and Wardoyo. R, "Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM)", Yogyakarta: Graha Ilmu, 2006.
- [10] Huang. Jeng. Jih, "Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications", Chapman and Hall/CRC, 2011.
- [11] Safaat, N. ANDROID "PEMROGRAMAN APLIKASI MOBILE SMARTPHONE DAN TABLET PC BERBASIS ANDROID". Bandung: Informatika.2011.
- [12] Rise. 2012. Android Adalah? Mengenal Lebih Jauh Android di Ponselmu, (online), (<http://pusatteknologi.com/android-adalah.html>, diakses 6 oktober 2015).
- [13] Claudio Maia, L. N. Evaluating Android OS for Embedded Real-Time Systems. *School of Engineering of the Polytechnic Institute of Porto*.2008.
- [14] Hansen, J. "ANDROID vs WINDOWS MOBILE vs JAVA ME" A comparative Study of Mobile Development Environments.*Brunel University*.2010.
- [15] Goadrich, M. H.Smart Smartphone Development:IOS versus Android. *Mathematics and Computer Science Centenary College of Lousiana*.2011.
- [16] Lacey, L. D. A study on present and future of Google's Android. 2010.