



Implementasi Simple Additive Weighting Untuk Monitoring Aktivitas Perkuliahan Dengan Menggunakan Radio Frequency Identification

Ashari Darmawan *)

*) Program Studi Sistem Informasi Universitas Andalas, Padang

Naskah Diterima : 3 April 2017; Diterima Publikasi : 13 Mei 2017

DOI: 10.21456/vol7iss1pp48-58

Abstract

Monitoring of learning activities has a very important role to improve the quality of education in University. The research aims to develop a monitoring system of learning activities in real time by using simple additive weighting and radio frequency identification technology. A simple additive weighting method is used to determine the weighting of each criterion involved in the system, while radio frequency identification technology is used electronically to identify and store learning activity information. Monitoring system built using learning activities data in the room and lecturer activities using radio frequency identification tag in real time. The results of the system include the recording of monitoring data of lecturing activities that produce lecturer attendance reports on each class in real time, thus making efficient the time, effort and cost. The system also produces a ranking of lecturer discipline on each of the criteria that gives the difference of outcomes among the consistent lecturers present on schedule with inconsistent lecturers present on schedule. The results of monitoring of lecture activities can be used for university leaders as a decision-making material quickly based on actual data in real time to improve the quality of the learning process.

Keywords: Simple Additive Weighting; Radio Frequency Identification; Learning; Monitoring Systems

Abstrak

Monitoring aktivitas perkuliahan mempunyai peran yang sangat penting terhadap peningkatan kualitas pendidikan di Perguruan Tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring aktivitas perkuliahan secara real time dengan menggunakan *simple additive weighting* dan teknologi *radio frequency identification*. Metode *simple additive weighting* digunakan untuk menentukan pembobotan dari setiap kriteria yang dilibatkan dalam sistem, sedangkan teknologi *radio frequency identification* digunakan secara elektronik untuk mengidentifikasi dan menyimpan informasi aktivitas perkuliahan. Sistem monitoring yang dibangun memakai data aktivitas perkuliahan di ruangan dan aktivitas dosen menggunakan tag *radio frequency identification* secara *real time*. Hasil dari sistem berupa perekaman data monitoring aktivitas perkuliahan yang menghasilkan laporan kehadiran perkuliahan dosen pada masing-masing kelas secara *real time*, sehingga mengefisienkan waktu, tenaga dan biaya. Sistem juga menghasilkan perbandingan tingkat kedisiplinan dosen pada masing-masing kriteria yang memberikan perbedaan hasil antara dosen yang konsisten hadir sesuai jadwal dengan dosen yang tidak konsisten hadir sesuai jadwal. Hasil monitoring aktivitas perkuliahan dapat digunakan bagi pimpinan perguruan tinggi sebagai bahan pengambilan keputusan dengan cepat berdasarkan data aktual secara real time untuk meningkatkan mutu proses perkuliahan.

Kata kunci: *Simple Additive Weighting; Radio Frequency Identification; Perkuliahan; Sistem Monitoring*

1. Pendahuluan

Penggunaan teknologi informasi pada suatu perguruan tinggi menjadi keharusan, sehingga perguruan tinggi dapat memenuhi harapan masyarakat, yang ditandai dengan menjadi lebih terbuka, fleksibel, dan kompetitif. Perguruan tinggi juga mampu menanggapi kebutuhan mahasiswa dengan mulai berpikir secara global dan menciptakan aliansi baru,

desain program baru, merestrukturisasi konsepsi mereka pada karakteristik lingkungan belajar. Disamping itu perguruan tinggi juga mampu membangun kembali konsepsi mereka pada nilai pengetahuan, dan mengembangkan kebijakan internal untuk mendorong inovasi, eksperimentasi, dan kreativitas dosen.

Masalah penting dari pembangunan sosial dan kemajuan teknologi berupa peningkatan mutu

*) Penulis korespondensi: ashari.darmawan@gmail.com

pendidikan. Pentingnya peningkatan mutu pendidikan tinggi pada saat ini disebabkan peningkatan daya saing dan kualitas hidup manusia (Glushak *et al.*, 2015). Analisis komponen merupakan salah satu alat manajemen untuk memantau sistem pendidikan tinggi di tingkat makro dan mikro. Penerapan monitoring telah digunakan dalam sistem pendidikan secara luas untuk melihat dampak langsung yang timbul terhadap efektivitas mutu pendidikan serta dapat meningkatkan kualitas proses pendidikan (Bazhenov *et al.*, 2015).

Pengambilan keputusan merupakan masalah penting bagi organisasi untuk menemukan alternatif terbaik dari alternatif yang layak. Pengambilan keputusan digunakan untuk memecahkan multi kriteria yang terdapat ketidakpastian dan ketidakjelasan. *Simple Additive Weighting (SAW)* merupakan sebuah metode pembobotan yang diterapkan untuk membuat ranking, dimana model berdasarkan SAW memiliki hubungan *preferensi* relatif untuk memecahkan masalah menjadi lebih mudah dan efisien (Wang, 2015; Agarski *et al.*, 2015). Dalam memecahkan masalah pengampilan keputusan yang kompleks terdapat aplikasi analisis multi kriteria yang cukup luas.

Metode SAW telah diterapkan pada sistem perangsingan di beberapa organisasi seperti perguruan tinggi untuk melakukan perangsingan mahasiswa yang berprestasi, dan lainnya. Metode pembobotan sederhana ini mempunyai keunggulan dapat melakukan analisa data secara lebih sederhana menggunakan pembobotan terhadap beberapa kriteria yang telah ditentukan Sistem perangsingan yang diterapkan pada lingkungan perguruan tinggi mendapat perhatian khusus karena memberikan kontribusi untuk lahirnya generasi baru peringkat, salah satu yang dapat meningkatkan seni pada keadaan saat ini, dengan mengintegrasikan informasi jenis baru dan menggunakan teknik peringkat baru (Daraio *et al.*, 2015).

Radio Frequency Identification (RFID) telah digunakan untuk perkembangan teknologi yang cukup terjangkau dan dapat digunakan secara luas. *RFID* merupakan identifikasi otomatis sebagai salah satu teknologi komputasi yang mampu berkomunikasi secara dua arah dan operasional sistem *RFID* mampu memberikan informasi dan / atau fungsi operasional (Roberts, 2006). Aplikasi *RFID* digunakan terus meningkat dalam industri yang berbeda. *RFID* juga dapat digunakan sebagai alat untuk meningkatkan kualitas pelayanan, kepuasan pelanggan, pangsa pasar, dan profitabilitas. Penerapan *RFID* di lingkungan kampus dapat meningkatkan kenyamanan dalam proses perkuliahan, meningkatkan kualitas pengajaran dan efisiensi administrasi (Chang *et al.*, 2013).

Aktivitas perkuliahan yang tidak terkontrol dengan baik dapat berdampak pada mutu pendidikan, dimana rendahnya tingkat kedisiplinan dosen membuat interaksi komunikasi serta penyerapan ilmu oleh peserta didik dari dosen menjadi rendah dan

kurang sempurna. Metode SAW yang digabungkan dengan teknologi Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu adanya teknologi RFID untuk monitoring aktivitas perkuliahan secara *real time* yang terjadi di ruang perkuliahan dan hasil data *real time RFID* akan diproses dengan pembobotan sederhana yang akan menghasilkan suatu kesimpulan sebagai pendukung keputusan dengan acuan untuk meningkatkan proses perkuliahan di masa yang akan datang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring aktivitas perkuliahan secara *real time* dengan menggunakan SAW dan teknologi RFID. Sistem ini digunakan untuk monitoring aktivitas perkuliahan meliputi kedisiplinan dosen, dan pelaporan aktivitas perkuliahan dosen guna peningkatan mutu pendidikan dengan memanfaatkan teknologi RFID dan metode SAW digunakan untuk membuat ranking kriteria yang dilibatkan dalam monitoring. RFID digunakan sebagai bahan pengambilan keputusan untuk mencari solusi dengan cara melakukan perangsingan tingkat kedisiplinan dosen serta pelaporan aktivitas perkuliahan yang terjadi di ruang perkuliahan dalam bentuk sistem monitoring perkuliahan.

2. Kerangka teori

2.1. Radio Frequency Identification

Radio Frequency Identification (RFID) telah bertahun-tahun digunakan sebagai teknologi dapat diandalkan untuk digunakan secara luas. Dari *Electronic Article Surveillance (EAS)* tentang keamanan pada penggunaan teknologi yang lebih canggih, *RFID* dipandang oleh beberapa orang sebagai pengganti untuk kode bar. Dengan meningkatnya penggunaan *RFID* menyebabkan meningkatnya kekhawatiran tentang privasi dan keamanan. Pekerjaan yang harus dilakukan sebelum *RFID* ada menjadikannya sebagai *bar codes* meskipun tempo perubahan teknologi meningkat dengan cepat (Roberts, 2006).

Area aplikasi awal *RFID* umumnya berada pada industri, seperti sektor ritel, manajemen *supply chain* (rantai suplai), manajemen gudang, logistik, manufaktur, aplikasi militer, dan sektor jasa juga menggunakan aplikasi *RFID*. Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk menyelidiki kemungkinan kegunaan *RFID* di industri perhotelan sebagai alat untuk meningkatkan kualitas pelayanan, kepuasan pelanggan, pangsa pasar, dan profitabilitas. Dengan cara ini, literatur kualitas layanan akan dibahas dan dimensi kualitas penting akan dipilih untuk analisa lebih lanjut. Setelah review singkat pada teknologi *RFID*, aplikasi, ancaman di masa depan, dan peluang yang diberikan. Hipotesis studi kasus yang didefinisikan dan skenario adalah diilustrasikan berdasarkan atribut umum dari operasi manajemen hotel. Melalui analisis studi kasus, perubahan proses bisnis yang terkena dan kontribusi dari solusi berbasis

RFID yang dibahas menurut dimensi kualitas layanan yang dipilih (Oztaysi *et al.*, 2009).

Implementasi sistem *RFID* pada kampus digital dapat meningkatkan kenyamanan dalam lingkungan mengajar, kualitas pengajaran dan efisiensi administrasi. Ketika administrator memutuskan untuk menerapkan sistem *RFID* kampus digital, mereka sering menghadapi hal internal yang tak terduga dan faktor risiko eksternal serta kesulitan kesulitan. Oleh karena itu, penelitian tersebut mengusulkan sebuah model untuk membantu administrator dalam mengidentifikasi faktor-faktor penting risiko yang mempengaruhi inisiasi sistem *RFID* kampus digital, dan mengukur risiko agregatif dari implementasi sistem kampus digital *RFID*. Bobot penting dari faktor risiko dan peringkat kemungkinan terjadinya empat nilai risiko (tinggi, menengah, rendah dan tidak ada) ditentukan dengan menggunakan *consistent fuzzy preference relations*. Bobot prioritas relatif dari evaluator dianggap secara bersamaan dengan menggunakan metode pembobotan sederhana. Mengalikan bobot pentingnya faktor risiko, peringkat terjadinya kemungkinan nilai risiko dan bobot prioritas relatif dari evaluator, tingkat risiko agregatif dari menerapkan *RFID* sistem kampus digital berasal. Universitas di Taiwan digunakan untuk menunjukkan prosedur perhitungan metodologi yang diusulkan ini (Chang *et al.*, 2013).

Penelitian tentang pemanfaatan teknologi dengan berbagai dampak memilih teknologi *RFID* sebagai salah satu cara yang mungkin untuk menghilangkan masalah yang dibahas. *RFID* adalah teknologi yang mengarah ke otomatisasi proses dan pembatasan tugas sederhana manusia. Penulis menyarankan pendekatan *expert-analytic* untuk menyelesaikan masalah tersebut. Pendekatan ini diterapkan di beberapa perusahaan manufaktur di Eropa. Itu menegaskan bahwa dampak skala teknologi melebihi implementasi *RFID*. Pendekatan ini cepat dan merupakan pemikiran dari implementasi *RFID*. Pendekatan yang disebut *ART (Assesment of RFID Technology)* diverifikasi positif. Hasil yang memuaskan untuk perbandingan pro dan kontra *RFID* yang diimplementasikan dalam *supply chains* (rantai pasokan). Berdasarkan pada hasil yang dicapai, keputusan tentang analisis lanjutan yang lebih rinci dan desain sistem *RFID*, yang biasanya mahal dan memakan waktu, bisa dilakukan. Pendekatan ini menghasilkan tanda-tanda bagi perusahaan, jika *RFID* seharusnya dapat dipertimbangkan. Asumsi dari pendekatan yang umum dan dapat dengan mudah disesuaikan dengan teknologi lainnya. Ini penting terutama ketika membahas teknologi yang hampir sebanding dengan studi kasus atau yang dilaporkan sangat berbeda, sehingga perusahaan tidak bisa mengandalkan pengalaman dari organisasi atau bidang aplikasi lainnya. Kasus penggunaan pendekatan berkembang ketika skala dampak dari penerapan teknologi melebar

dan tidak menyempit ke daerah pelaksanaan fisiknya (Gladysz dan Santarek, 2015).

Penelitian tentang pemanfaatan *RFID* untuk sistem administrasi sekolah berfokus pada menerapkan sistem otomasi / manajemen yang memudahkan pengawasan siswa dan mengurangi beban pada staf administrasi sekolah. Dalam penelitian ini sistem administrasi sekolah menggunakan *RFID tag* / pembaca. Sistem ini mampu mengidentifikasi orang secara otomatis, manajemen kelas/ laboratorium/ kehadiran perpustakaan, statis/ dinamis otorisasi, pengajuan peringatan/ pengumuman, penggunaan *e-money*, penerbangan dan pelaporan. Karena memberikan ketahanan dan jangka tahan lebih lama pada server yang strukturnya dirancang secara independen (Akpinar dan Kaptan, 2010).

Simple Additive Weighting (SAW) merupakan metode terkenal yang diterapkan dalam lingkungan *fuzzy*, tetapi memiliki kelemahan perkalian untuk menggeneralisasi *SAW* di bawah lingkungan yang samar. Untuk mengatasi kelemahan perkalian, dimanfaatkan hubungan preferensi relatif yaitu dari hubungan *fuzzy preference* di lingkungan *SAW* secara umum. Umumnya, hubungan preferensi *fuzzy* merupakan pilihan untuk memesan banyak pesanan. Namun, perbandingan berpasangan untuk menunjukkan hubungan preferensi *fuzzy* secara kompleks pada suatu operasi. Hubungan preferensi relatif meningkat pada bentuk relativitas preferensi yang masih samar, untuk menghindari membandingkan angka *fuzzy* pada pesan berpasangan dan pemesanan yang masih samar. Melalui hubungan preferensi relatif, kita bisa menggeneralisasi *SAW* di bawah lingkungan *fuzzy*. Dikatakan bahwa dengan diusulkannya sebuah model berdasarkan *SAW* dan hubungan preferensi relatif dapat mempermudah dan dan mempercepat memecahkan masalah (Wang, 2015).

Multi kriteria metode analisis memiliki aplikasi yang luas dalam memecahkan masalah pengambilan keputusan yang kompleks. Teknik untuk mengevaluasi berbagai jenis kriteria memungkinkan multi kriteria analisis untuk diterapkan dalam siklus hidup metode penilaian. Multi kriteria metodologi logika *fuzzy* bertujuan untuk melakukan kategori dampak pembobotan dan analisis sensitivitas dalam penilaian siklus hidup produk dan proses. Metodologi yang diusulkan untuk kategori dampak bobot mengintegrasikan pembuat keputusan dengan faktor subjektif dan kategori dampak standar pembobotan menggunakan sistem gangguan yang masih samar. Gangguan sistem memungkinkan relevansi bobot kategori yang berdampak subjektif dan standar untuk menjadi berubah dan memberikan pendekatan baru untuk pemodelan faktor pembobotan menggunakan keanggotaan fungsi *Fuzzy*. Sebuah contoh perbandingan penilaian siklus hidup dari empat proses pengolahan limbah disajikan dalam penelitian

tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknik analisis multi kriteria dapat diterapkan secara sukses untuk melakukan pembobotan dan sensitivitas analisis dalam penilaian siklus hidup (Agarski *et al.*, 2015).

Beberapa atribut pengambilan keputusan, yaitu, sistem pembobotan secara sederhana untuk memecahkan masalah pemilihan lokasi fasilitas dengan menggunakan tujuan / atribut subjektif pada kelompok pengambilan keputusan. Sistem yang diusulkan mengintegrasikan teori himpunan *fuzzy*, sistem *rating factor* dan pembobotan sederhana (SAW) untuk mengevaluasi lokasi fasilitas alternatif. SAW diterapkan untuk menangani kedua dimensi kualitatif dan kuantitatif. Proses SAW mempertimbangkan pentingnya setiap pembuat keputusan, dan total skor untuk lokasi alternatif kemudian diturunkan oleh kelompok homo/ kelompok heterogen dalam mengambil keputusan (Chou *et al.*, 2008).

Metode pembobotan sederhana (SAW) merupakan pendekatan yang paling populer untuk beberapa pengambilan keputusan, tidak praktis lagi jika informasi yang digunakan masih samar. SAW berlaku untuk *defuzzifikasi* yang mendistorsi angka *fuzzy*. Sebagian besar metode biasanya membutuhkan waktu yang panjang dan manipulasi data yang melelahkan. Dalam penelitian mengembangkan metode baru pembobotan sederhana yang masih samar untuk beberapa atribut pengambilan keputusan. Pemingkatan dilakukan dengan konsep rasio preferensi yang membandingkan bilangan *fuzzy* yang berpasangan. Metode ini memberikan skor penilaian untuk alternatif, yang praktis dan lebih realistis (Modarres dan Sadi, 2005).

RFID merupakan teknologi *compact wireless* yang diunggulkan untuk mentransformasi dunia komersial. RFID memanfaatkan frekuensi radio untuk identifikasi otomatis terhadap obyek-obyek atau manusia. Kenyataan bahwa manusia amat terampil dalam mengidentifikasi obyek-obyek dalam kondisi lingkungan yang berbeda-beda menjadi motivasi dari teknologi ini. Sebagai contoh, seseorang yang mengantuk dapat dengan mudah mengambil secangkir kopi di atas meja sarapan yang berantakan di pagi hari. Sementara itu komputer sangatlah lemah dalam melakukan tugas-tugas demikian. RFID dapat dipandang sebagai suatu cara untuk pelabelan obyek-obyek secara eksplisit untuk memfasilitasi hal tersebut dengan menggunakan peralatan-peralatan komputer. RFID adalah teknologi penangkapan data yang dapat digunakan secara elektronik untuk mengidentifikasi, melacak dan menyimpan informasi yang tersimpan dalam *tag RFID*.

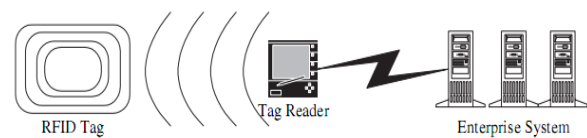
Sistem RFID terdiri dari tiga komponen, meliputi :

- a. *RFID Tag* merupakan peralatan (device) yang menyimpan informasi untuk identifikasi objek. *RFID tag* sering juga disebut sebagai *transponder*.

Tag yang digunakan pada penelitian ini adalah *tag* bertipe kartu seukuran kartu nama.

- b. *Tag Reader*: merupakan peralatan device yang kompatibel dengan *RFID tag* yang akan berkomunikasi secara *wireless* dengan *tag reader*. *Tag* yang digunakan pada penelitian ini adalah *tag* dengan jarak baca pendek tipe *RF-100*.
- c. *Enterprise System* merupakan sistem pada sebuah *workstation* atau PC yang dapat membaca data dari *tag* melalui pembaca *RFID*. Baik *tag* dan pembaca *RFID* dilengkapi dengan antena sehingga dapat menerima dan memancarkan gelombang elektromagnet.

Arsitektur sistem RFID dalam sistem monitoring diberikan pada Gambar 1 :



Gambar 1. Arsitektur Sistem RFID (Roberts, 2006)

2.2. Simple additive weighting

Simple additive weighting (SAW) merupakan metode penjumlahan terbobot dari kinerja pada setiap alternatif pada semua kriteria. Metode SAW mengenal adanya 2 (dua) atribut yaitu kriteria keuntungan (*benefit*) dan kriteria biaya (*cost*). Perbedaan mendasar dari kedua kriteria ini adalah dalam pemilihan kriteria ketika mengambil keputusan. Langkah-langkah penyelesaian dalam menggunakannya adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan alternatif, yaitu Ai.
- b. Menentukan kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu Cj.
- c. Memberikan nilai rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
- d. Menentukan bobot preferensi atau tingkat kepentingan (W) setiap kriteria:

$$W = [W1, W2, W3, \dots, Wj] \quad (1)$$

- e. Membuat tabel rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria.
- f. Membuat matrik keputusan (X) yang dibentuk dari tabel rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria. Nilai X setiap alternatif (Ai) pada setiap kriteria (Cj) yang sudah ditentukan, dimana, $i=1,2,\dots,m$ dan $j=1,2,\dots,n$.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ \cdot & \cdot & & \cdot \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} \end{bmatrix} \quad (2)$$

Melakukan normalisasi matrik keputusan dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) dari alternatif Ai pada kriteria Cj.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} \\ \frac{\text{Min}_i(x_{ij})}{x_{ij}} \end{cases} \quad (3)$$

Kriteria keuntungan apabila nilai memberikan keuntungan bagi pengambil keputusan, sebaliknya kriteria biaya apabila menimbulkan biaya bagi pengambil keputusan. Apabila berupa kriteria keuntungan maka nilai dibagi dengan nilai dari setiap kolom, sedangkan untuk kriteria biaya, nilai dari setiap kolom dibagi dengan nilai.

8. Hasil dari nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) membentuk matrik ternormalisasi (R).

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1j} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ r_{i1} & r_{i2} & \dots & r_{ij} \end{bmatrix} \quad (4)$$

9. Hasil akhir nilai preferensi (V_i) diperoleh dari penjumlahan dari perkalian elemen baris matrik ternormalisasi (R) dengan bobot preferensi (W) yang bersesuaian elemen kolom matrik (W).

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij} \quad (5)$$

Hasil perhitungan nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i merupakan alternatif terbaik

3. Metodologi

3.2. Data dan pengolahan data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data masuk dosen ke ruang kuliah, keluar dosen dari ruang kuliah, jumlah absensi kehadiran dosen, status kehadiran dosen, dan tingkat konsistensi perkuliahan dosen. Data yang telah dikumpulkan akan dilakukan proses pengolahan dengan menggunakan metode SAW dan teknologi RFID (Akpinar dan Kaptan, 2010). Bagian ini bertujuan untuk menganalisa dan memahami teknik yang akan digunakan dalam pengolahan data yang telah diperoleh dan tempat penelitian, terutama pada proses, terdapat beberapa teknik yang digunakan untuk pengolahan data dengan SAW. Metode SAW ini memecah-mecah suatu situasi yang kompleks, tidak terstruktur, ke dalam bagian-bagian secara lebih terstruktur, mulai dari *goals ke objectives*, kemudian ke *sub-objectives* lalu menjadi alternatif tindakan.

Data dihasilkan dari pembacaan tag RFID dan RFID reader dari data aktivitas perkuliahan di ruang kuliah. Peralatan yang digunakan dalam simulasi berupa perangkat keras yaitu: RFID dan komputer. Perangkat lunak yang digunakan diantaranya PHP versi 5.2.9 yang bekerja di sistem operasi windows seven 32 bit dan My SQL sebagai manajemen database. Spesifikasi perangkat keras yang diperlukan adalah Laptop dengan Axioo Core 2 Duo, Hardisk 250 GB, Memori 1 GB, dan RFID berupa short range reader yang bekerja dengan jarak

pembacaan antara 1 sampai 5 centimeter, format kartu pasif. Sedangkan spesifikasi perangkat lunak untuk mengembangkan, membaca perangkat keras RFID dan pengolahan database menggunakan PHP versi 5.2.9 dengan menggunakan database My SQL.

3.2. Prosedur Penelitian

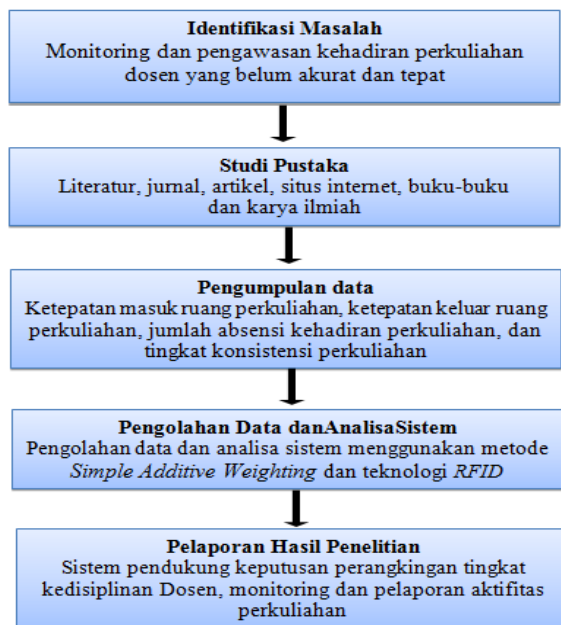
Sistem perancangan tingkat kedisiplinan dosen berdasarkan monitoring kehadiran perkuliahan saat ini masih menggunakan sistem dokumentasi manual untuk pengawasan dan pelaporannya. Data kehadiran absensi manual diperoleh petugas lapangan dengan mendatangi satu persatu dosen yang mengajar di ruang kuliah. Pada setiap akhir sesi perkuliahan petugas melakukan rekapitulasi data dan begitu seterusnya setiap hari, setiap minggu sampai setiap akhir semester perkuliahan. Pimpinan bisa meminta laporan secara berkala berdasarkan hasil rekapitulasi manual data yang dibuat oleh petugas lapangan. Prosedur dan kerangka kerja penelitian seperti yang terlihat pada Gambar 2.

Sistem ini memiliki kelemahan pekerjaan menumpuk pada bagian petugas pendataan yang melakukan rekapitulasi data bila dilakukan secara manual dan proses pelaporan menjadi lama. Pengecekan dosen yang tidak hadir tidak dapat dilakukan saat itu juga. Dengan menggunakan RFID, kualitas dan kecepatan pelaporan (*reporting*) dapat ditingkatkan. Laporan tentang kehadiran dosen dapat diketahui secara *real-time* dari server pusat, baik secara *online* ataupun menggunakan metode sinkronisasi data.

Petugas dapat mengakses data pada seluruh ruang kuliah untuk mendapatkan laporan *up-to-date* mengenai kehadiran dosen. Petugas bisa mengurangi permasalahan monitoring kehadiran dosen yang sering mengakibatkan kesalahan pencatatan dan dapat mengurangi kepercayaan dan kepuasan dosen dan pimpinan. Hal ini dimungkinkan karena kehadiran dosen dapat dengan mudah dipantau untuk mendapatkan data yang akurat tentang suatu hasil tertentu pada waktu tertentu, yang kemudian dihubungkan dengan sistem pengawasan secara keseluruhan. Teknologi ini juga memungkinkan pimpinan untuk menganalisa tingkat kedisiplinan dosen pada suatu program studi dan juga melakukan analisa kehadiran perprogram studi, sehingga pimpinan bisa memberikan penghargaan dan hukuman kepada dosen pada program studi tertentu.

Analisa sistem dilakukan secara langsung pada suatu program studi. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan maka didapatkan bahwa pada suatu program studi banyak terdapat dosen yang disiplin dalam melaksanakan perkuliahan, namun belum terdapat sebuah sistem untuk perancangan tingkat kedisiplinan dosen yang dapat memberikan penghargaan terhadap dosen yang disiplin. Bukan hanya untuk dosen disiplin saja tetapi untuk dosen-dosen lainnya pula menjadi pemacu untuk lebih

disiplin. Setelah melakukan pengamatan sistem yang sedang berjalan pada suatu program studi, diperoleh suatu gagasan untuk mengembangkan aplikasi perangsingan kedisiplinan dosen yang didalamnya akan terdapat sebuah proses perangsingan kedisiplinan dosen dalam kehadiran perkuliahan.



Gambar 2. Prosedur penelitian

Dalam pengembangannya aplikasi ini akan dibangun dengan ditambahkan metode penunjang keputusan perangsingan disiplin dosen, karena dalam aplikasi tersebut sudah terdapat elemen-elemen untuk penilaian/pemilihan dosen paling disiplin. Untuk perhitungan pemilihan dosen paling disiplin pada suatu program studi berbasis *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)* dengan menggunakan metode SAW adalah sebagai berikut :

- a. Menentukan kriteria yang digunakan untuk acuan pengambilan keputusan.
Kriteria untuk pengambilan keputusan perangsingan dosen disiplin di suatu perguruan tinggi adalah :
K1 = Ketepatan Masuk Ruang Kuliah
K2 = Ketepatan Keluar Ruang Kuliah
K3 = Absen Tanpa Keterangan / Mangkir
K4 = Jenis Kehadiran Perkuliahan
K5 = Tingkat Konsistensi Jadwal Mengajar
- b. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria. Nilai dari rating kecocokan setiap alternatif pada kriteria perangsingan dosen disiplin didapat dari hasil observasi dan diskusi dengan pihak program studi.
- c. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria. Berikut beberapa kriteria dan bobotnya yang digunakan untuk melakukan perangsingan dosen disiplin pada suatu program studi. Nilai dari bobot

setiap kriteria didapat dari hasil observasi dan diskusi dengan pihak program studi.

Kriteria Ketepatan Masuk Ruang Kuliah (K1). Kriteria ketepatan masuk ruang kuliah ini merupakan kriteria yang terdapat pada hasil *record* waktu masuk dari *RFID*. Kriteria ketepatan masuk ruang kuliah sesuai jadwal yang telah ditetapkan dimasukkan karena dengan menggunakan waktu masuk kemungkinan terdapat nilai yang sama atau jumlah yang sama pada waktu masuk termasuk kecil kemungkinannya. Kriteria ketepatan masuk ruang kuliah diberikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria ketepatan masuk ruang kuliah

Ketepatan Masuk Ruang Kuliah	Nilai
0-5 menit	100
6-10 menit	80
11-15 menit	60
16-20 menit	40
21-30 menit	20
> 30 menit	0

Tabel 2 Kriteria ketepatan keluar ruang kuliah

Ketepatan Keluar Ruang Kuliah	Nilai
0-5 menit	100
6-10 menit	80
11-15 menit	60
16-20 menit	40
21-30 menit	20
> 30 menit	0

Kriteria Ketepatan Keluar Ruang Kuliah (K2). Kriteria ketepatan keluar ruang kuliah ini merupakan kriteria yang terdapat pada hasil *record* waktu keluar dari *RFID*. Kriteria ketepatan keluar ruang kuliah sebelum jadwalnya dimasukkan karena dengan menggunakan waktu keluar kemungkinan terdapat nilai yang sama atau jumlah yang sama pada waktu keluar termasuk kecil kemungkinannya. Kriteria ketepatan keluar ruang kuliah dapat dilihat pada Tabel 2.

Kriteria Absen Tanpa Keterangan / Mangkir (K3). Kriteria Absen ini pula terdapat pada *record* hasil *RFID*, kriteria absen yang dimaksud adalah jumlah mangkir/tanpa keterangan dosen dalam kehadiran. Sesuai dengan Standar Nasional Pendidikan Tinggi (Permendikbud nomor 49, 2014), semester merupakan satuan waktu kegiatan perkuliahan efektif selama 16 (enam belas) minggu. Kriteria absen dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Absen Tanpa Keterangan/Mangkir

Jumlah Absen Tanpa Keterangan	Nilai
0	100
1	80
2-3	60
4-5	40
6-7	20
≥ 8	0

Kriteria Jenis Kehadiran Perkuliahan (K4). Kriteria kehadiran perkuliahan tidak semuanya termasuk dalam *record* hasil *RFID*, merupakan kriteria yang bisa dimasukkan secara manual oleh admin tanpa *RFID* agar dapat diperoleh perangsingan tingkat kedisiplinan kehadiran dosen. Kriteria kehadiran dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Kriteria Jenis Kehadiran Perkuliahan

Kehadiran	Nilai
Hadir Sesuai Jadwal	100
Hadir Tidak Konsisten	80
Tugas Dinas Luar	60
Sakit	40
Izin Urusan Pribadi	20
Mangkir	0

Kriteria Konsistensi Jadwal Mengajar (K5). Kriteria konsistensi jadwal mengajar merupakan nilai sikap dosen selama melaksanakan perkuliahan. Tabel kriteria konsistensi jadwal mengajar dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria Konsistensi

Nilai Sikap Konsistensi	Nilai
A (Sangat Tinggi = ≥ 7)	100
B (Tinggi = 5-6)	80
C (Cukup = 3-4)	60
D (Rendah = 1-2)	40
E (Sangat Rendah = 0)	0

Alternatif : Dosen 1 = A1, Dosen 2 = A2, Dosen 3 = A3, Dosen 4 = A4;

Menetapkan nilai alternatif pada setiap kriteria berdasarkan bobot masing-masing kriteria. Nilai alternatif pada setiap kriteria diberikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Alternatif pada setiap kriteria

Alternatif	Kriteria				
	K1	K2	K3	K4	K5
A1	0	0	100	80	0
A2	98,75	100	100	100	100
A3	96,25	100	100	100	100
A4	93,75	100	100	100	100

Berdasarkan alternatif alternatif yang ada berupa data dosen menggunakan beberapa kriteria yang telah ditentukan yaitu data ketepatan masuk dosen ke ruang kuliah, ketepatan keluar dosen dari ruang kuliah, jumlah absensi kehadiran dosen, status kehadiran dosen, dan tingkat konsistensi perkuliahan dosen akan diberikan pembobotan nilai. Kemudian ditetapkan matriks keputusan berdasarkan kriteria dan selanjutnya dilakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut sehingga diperoleh matriks ternormalisasi:

$$X = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 100 & 80 & 0 \\ 98,75 & 100 & 100 & 100 & 100 \\ 96,25 & 100 & 100 & 100 & 100 \\ 93,75 & 100 & 100 & 100 & 100 \end{bmatrix}$$

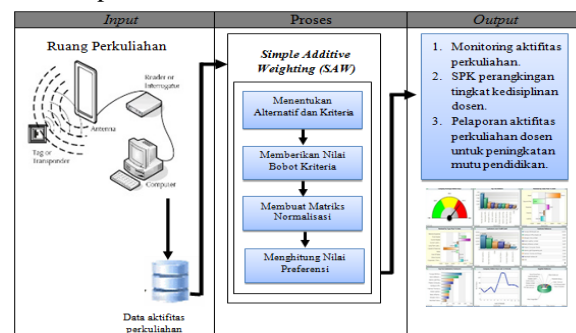
Setelah dijadikan matriks kemudian nilai matriks di atas di normalisasikan :

$$R = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0,8 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0,97 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0,95 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Proses perangsingan dilakukan melalui penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik sebagai solusi. Selanjutnya dilakukan perangsingan untuk mencari alternatif terbaik untuk tingkat kedisiplinan dosen dengan cara melakukan penilaian bobot *preferensi*. Nilai bobot *preferensi* (*w*) / vektor bobot didapat dari nilai bobot setiap kriteria yang dipresentasikan dari jumlah penilaian 100% yang dibagi atas 5 kriteria dengan tingkat kepentingan kriteria yang berbeda. Langkah terakhir adalah dengan menghitung hasil akhir nilai *preferensi* (*V_i*) untuk mencari alternatif terbaik untuk tingkat kedisiplinan dosen dengan menjumlahkan perkalian nilai bobot *preferensi* (*w*) dikalikan nilai matriks normalisasi (*r*) pada setiap alternatif. Setelah perhitungan dilakukan dengan menggunakan 4 alternatif maka didapat alternatif terbaik untuk tingkat kedisiplinan dosen.

3.3. Kerangka Sistem Informasi

Kerangka sistem monitoring perkuliahan dengan metode SAW dan teknologi RFID diberikan pada Gambar 3. Sistem monitoring perkuliahan menggunakan *input* data hasil perekaman dari RFID yang disimpan dalam basis data komputer. Basis data yang berisi alternatif beberapa orang dosen akan diolah menjadi lima kriteria yang telah ditentukan yang selanjutnya akan diproses dengan metode SAW untuk mendapatkan *output* monitoring aktivitas perkuliahan secara *real time*, perangsingan tingkat kedisiplinan kehadiran perkuliahan dosen dan laporan aktivitas perkuliahan dosen.



Gambar 3. Kerangka sistem monitoring perkuliahan

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil Penelitian

Sistem monitoring aktivitas perkuliahan didesain sebagai sistem yang *real time* menggunakan metode n

SAW dan RFID. Metode SAW digunakan untuk menentukan pembobotan dari setiap kriteria yang dilibatkan dalam sistem, sedangkan teknologi RFID digunakan secara elektronik untuk mengidentifikasi dan menyimpan informasi aktivitas perkuliahan. Metode SAW digunakan untuk analisis hasil

monitoring secara *real time* aktivitas perkuliahan di ruangan perkuliahan, perangkingan tingkat kedisiplinan perkuliahan dosen pada masing-masing mata kuliah yang dijadwalkan, serta pelaporan aktivitas perkuliahan pada setiap mata kuliah yang telah dijadwalkan.

Tabel 7. Contoh data input kehadiran

Kode Absen	Kode Kalender Absensi	Kode Dosen	Kriteria Kehadiran	Waktu Masuk	Waktu Keluar	Kode Jadwal Kuliah
47	2015-2016-S1-M1-H1	0001710001	Hadir	2015-08-03 08.05:00	2015-08-03 09.45:00	TM-1112
45	2015-2016-S1-M1-H1	0001712433	Hadir	2015-08-03 10.10:00	2015-08-03 12.35:00	TM-1231
49	2015-2016-S1-M1-H1	0001710002	Hadir	2015-08-03 10.15:00	2015-08-03 12.35:00	TM-1232
51	2015-2016-S1-M1-H1	0001758649	Hadir	2015-08-03 13.20:00	2015-08-03 15.35:00	TM-1351
52	2015-2016-S1-M1-H1	0001710003	Hadir	2015-08-03 13.25:00	2015-08-03 15.35:00	TM-1352
53	2015-2016-S1-M1-H1	0001714293	Hadir	2015-08-03 16.35:00	2015-08-03 17.45:00	TM-1471
54	2015-2016-S1-M1-H1	0001710004	Hadir	2015-08-03 16.40:00	2015-08-03 17.45:00	TM-1472

Implementasi sistem dilakukan sesuai dengan perancangan dalam penerapan SAW untuk monitoring aktivitas perkuliahan yang telah dilakukan dengan teknologi *DFD*. Implementasi sistem untuk monitoring aktivitas perkuliahan memiliki dua belas *input* dan empat tahapan proses untuk menghasilkan secara *real time* aktivitas perkuliahan di ruangan perkuliahan, perangkingan tingkat kedisiplinan perkuliahan dosen pada masing-masing mata kuliah yang dijadwalkan, serta pelaporan aktivitas perkuliahan pada setiap mata kuliah yang telah dijadwalkan. Contoh data input kehadiran pada sistem monitoring perkuliahan diberikan pada Tabel 7.

Media *input* dirancang dan digunakan untuk memasukan data-data master yang akan digunakan untuk media proses dalam monitoring aktivitas perkuliahan dan mengkonfigurasi setting nilai data awal. Media *input* dalam monitoring aktivitas perkuliahan :

a. Input absensi ruangan.

Input absensi ruangan merupakan media untuk memasukan data absensi ruangan yang digunakan secara otomatis dari perekaman *RFID*. *Input* absensi ruangan memiliki atribut kode kelas, hari, nama dosen, waktu jadwal masuk, waktu jadwal keluar, waktu hadir masuk dan waktu hadir keluar. Atribut waktu hadir masuk dan atribut waktu hadir keluar dipergunakan sebagai bobot nilai dalam proses pembentukan matriks normalisasi dan penghitungan nilai preferensi.

b. Input absensi manual.

Input absensi manual merupakan media untuk memasukan data absensi manual yang didapat dari pengisian data secara manual oleh admin. *Input* absensi manual memiliki atribut kode absen, kode kalender absensi, kode dosen, kriteria kehadiran, waktu masuk, waktu keluar, dan kode jadwal kuliah.

Atribut kriteria kehadiran, atribut waktu masuk dan atribut waktu keluar dipergunakan sebagai bobot nilai dalam proses pembentukan matriks normalisasi dan penghitungan nilai preferensi.

Media proses merupakan media untuk melakukan proses yang melibatkan dari beberapa data master dan menghasilkan suatu *output* yang sudah ditentukan sesuai kerangka sistem. Proses menentukan kriteria dan alternatif merupakan media proses untuk menentukan data-data kriteria dan alternatif yang akan digunakan dalam proses pembentukan matriks normalisasi dan penghitungan nilai preferensi.

c. Proses memberikan nilai bobot pada masing-masing kriteria

Proses memberikan nilai bobot pada masing-masing kriteria merupakan media proses untuk menentukan nilai masing-masing kriteria yang akan digunakan dalam proses pembentukan matriks normalisasi dan penghitungan nilai preferensi. Proses membuat matriks untuk normalisasi merupakan media proses untuk menentukan hasil matriks normalisasi dari masing-masing pembobotan kriteria pada setiap alternatif yang akan digunakan dalam proses penghitungan nilai preferensi. Hasil matriks normalisasi (R) didapat dari pembagian nilai bobot masing-masing kriteria pada setiap alternatif dengan nilai bobot maksimum dari keseluruhan alternatif.

Proses menghitung nilai preferensi merupakan media proses untuk menentukan hasil nilai preferensi (V) dari masing-masing kriteria pada setiap alternatif yang ada dengan cara mengalikan hasil matriks normalisasi (R) dengan bobot nilai kriteria (W) pada masing-masing kriteria pada setiap alternatif. Hasil keseluruhan nilai preferensi merupakan penjumlahan keseluruhan nilai preferensi masing-masing kriteria pada setiap alternatif.

Media *output* merupakan media hasil dari proses penghitungan dan pembobotan kriteria untuk perangkingan dengan metode SAW untuk menghasilkan suatu *output* dari sistem monitoring. Contoh *output* hasil monitoring aktivitas perkuliahan

diberikan pada Tabel 8. *Output* monitoring aktivitas perkuliahan merupakan media untuk memonitoring aktivitas perkuliahan yang ada di ruang perkuliahan mengetahui dosen dalam status hadir atau tidak hadir.

Tabel 8. Contoh *output* monitoring aktivitas perkuliahan

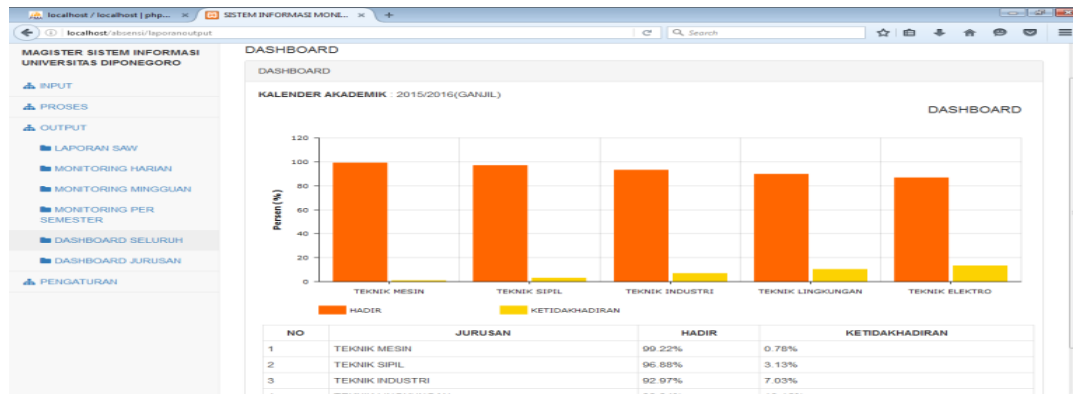
Kode Jurusan	Kode Kelas	Hari	Waktu Jadwal Masuk	Waktu Jadwal Keluar	Waktu Hadir Masuk	Waktu Hadir Keluar	KET
171-TM	TM-1231	Senin	10:00:00	12:30:00	2015-08-03 10.10:00	2015-08-03 12.35:00	Hadir
171-TM	TM-1232	Senin	10:00:00	12:30:00	2015-08-03 10.15:00	2015-08-03 12.35:00	Hadir
171-TM	TM-1351	Senin	13:00:00	15:30:00	2015-08-03 13.20:00	2015-08-03 15.35:00	Hadir
171-TM	TM-1352	Senin	13:00:00	15:30:00	2015-08-03 13.25:00	2015-08-03 15.35:00	Hadir
171-TM	TM-1471	Senin	16:00:00	17:40:00	2015-08-03 16.35:00	2015-08-03 17.45:00	Hadir
171-TM	TM-1472	Senin	16:00:00	17:40:00	2015-08-03 16.40:00	2015-08-03 17.45:00	Hadir
171-TM	TM-1111	Senin	08:00:00	09:40:00	0000-00-00 00.00:00	0000-00-00 00.00:00	Hadir Tidak Konsisten

Output dari sistem pengambilan keputusan (SPK) perangkingan tingkat kedisiplinan dosen merupakan media untuk melakukan perangkingan tingkat kedisiplinan dosen dalam satu semester perkuliahan secara keseluruhan dan per masing-masing jurusan. *Output* ini diperoleh setelah melakukan perangkingan hasil nilai *preferensi* secara keseluruhan pada proses penghitungan SAW dari masing-masing kriteria pada setiap alternatif yang ada. *Output* SPK perangkingan kehadiran dosen diberikan pada Gambar 4. Gambar 4 memberikan hasil perankingan kehadiran dosen yang menunjukkan kedisiplinan dosen.

Output pelaporan aktivitas perkuliahan merupakan media untuk menampilkan statistik pelaporan aktivitas perkuliahan masing-masing kelas pada setiap dosen yang bertanggungjawab terhadap kelas tersebut dalam satu semester perkuliahan secara keseluruhan dan per masing-masing jurusan. (Gambar 5). Gambar 5 memperlihatkan tingkat kehadiran dan tingkat ketidakhadiran dosen perkuliahan. Hasil dari *output* ini menjadi bahan pengambilan keputusan bagi pimpinan dalam manajemen pembelajaran di setiap jurusan.

K2 AKTU KELUAR ANG		K3 KETEPATAN WAKTU ABSEN TANPA KETERANGAN (MANGKIR)						K4 JENIS STATUS AKTIPITAS				K5 KONSISTENSI JADWAL				HASIL
W2	V2	JML	BOBOT	R3	W3	V3	AVG	R4	W4	V4	JML	BOBOT	R5	W5	V5	
0.1	0.1000	0	100	1.0000	0.25	0.25	100	1.00	0.3	0.3000	16	100	1.00	0.2	0.2	1
0.1	0.0990	0	100	1.0000	0.25	0.25	100	1.00	0.3	0.3000	16	100	1.00	0.2	0.2	0.999
0.1	0.0990	0	100	1.0000	0.25	0.25	100	1.00	0.3	0.3000	16	100	1.00	0.2	0.2	0.999
0.1	0.0990	0	100	1.0000	0.25	0.25	100	1.00	0.3	0.3000	16	100	1.00	0.2	0.2	0.999
0.1	0.1000	0	100	1.0000	0.25	0.25	100	1.00	0.3	0.3000	16	100	1.00	0.2	0.2	0.9985
0.1	0.0980	0	100	1.0000	0.25	0.25	100	1.00	0.3	0.3000	16	100	1.00	0.2	0.2	0.9965
0.1	0.0980	0	100	1.0000	0.25	0.25	100	1.00	0.3	0.3000	16	100	1.00	0.2	0.2	0.9965
0.1	0.0980	0	100	1.0000	0.25	0.25	100	1.00	0.3	0.3000	16	100	1.00	0.2	0.2	0.9965
0.1	0.0980	0	100	1.0000	0.25	0.25	100	1.00	0.3	0.3000	16	100	1.00	0.2	0.2	0.9965

Gambar 4. *Output* SPK Perangkingan tingkat kehadiran dosen.



Gambar 5. Output Pelaporan Aktivitas Perkuliahan Dosen

4.2. Pembahasan

Sistem yang dibangun memakai *input* dari setiap dosen yang menggunakan tag *RFID* saat masuk / keluar ruang perkuliahan. Monitoring aktivitas perkuliahan secara *real time* dilakukan dengan menggunakan *RFID* sehingga pada sistem dapat dilihat status kehadiran dosen, waktu masuk dan waktu keluar. Kemudian status kehadiran dosen ini menjadi salah satu variabel untuk pembobotan kriteria yang dilakukan menggunakan *Simple Additive Weighting (SAW)*. Hasil dari SAW berupa perangkingan tingkat kedisiplinan perkuliahan dosen.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan data sampel yaitu menggunakan 40 (empat puluh) dosen dengan 20 (dua puluh) matakuliah serta 40 (empat puluh) kelas pada 5 (lima) jurusan dengan rincian : 8 (delapan) dosen dengan 4 (empat) matakuliah serta 8 (delapan) kelas untuk masing-masing jurusannya, 2 (dua) kelas paralel untuk masing-masing matakuliah pada setiap jurusannya. Data sampel yang digunakan pada penghitungan *Simple Additive Weighting (SAW)* untuk monitoring aktivitas perkuliahan menampilkan secara *real time* aktivitas perkuliahan di ruangan perkuliahan, perangkingan tingkat kedisiplinan perkuliahan dosen pada masing-masing mata kuliah yang dijadwalkan, serta pelaporan aktivitas perkuliahan pada setiap mata kuliah yang telah dijadwalkan adalah periode semester ganjil tahun akademik 2015/2016 atau sepanjang rentang 3 agustus s/d 7 desember 2015. Penghitungan *Simple Additive Weighting (SAW)* dilakukan dengan menggunakan pembobotan kriteria dari 5 macam pengkondisian yang sering terjadi pada saat aktivitas perkuliahan berlangsung yaitu kriteria ketepatan waktu masuk, kriteria ketepatan waktu keluar, kriteria absen tanpa keterangan/mangkir, kriteria jenis aktivitas perkuliahan, dan kriteria konsisten kehadiran sesuai jadwal.

Informasi yang didapat dari hasil monitoring perkuliahan adalah laporan aktivitas perkuliahan dosen pada periode semester ganjil tahun akademik 2015/2016 untuk dosen dengan kode *RFID* 1712433 dengan nilai $V_1 = 0,15$; $V_2 = 0,1$; $V_3 = 0,25$; $V_4 = 0,3$; $V_5 = 0,2$ didapat nilai preferensi 1 dan dalam

perangkingan akan berada di nilai tertinggi / ranking terbaik sedangkan dosen dengan kode *RFID* 1750001 dengan nilai $V_1 = 0,066$; $V_2 = 0,044$; $V_3 = 0$; $V_4 = 0,132$; $V_5 = 0,2$ didapat nilai preferensi 0,442 dan dalam perangkingan akan berada di nilai terendah / ranking terbawah.

5. Kesimpulan

Sistem monitoring perkuliahan dapat dilakukan untuk evaluasi dan analisis aktivitas perkuliahan. Ouput sistem monitoring perkuliahan menjadi bahan pengambilan keputusan untuk perbaikan aktivitas perkuliahan atau pembelajaran di masing-masing jurusan sesuai dengan hasil dari analisis menggunakan metode SAW, dengan input data yang didapatkan menggunakan teknologi RFID.

SAW memiliki kelebihan penghitungan pembobotan matematis sederhana yang menghasilkan perangkingan tingkat kedisiplinan dosen. RFID mengefektifkan perekaman data aktivitas perkuliahan guna menghasilkan laporan kehadiran perkuliahan dosen pada masing-masing kelas secara *real time*.

Hasil perangkingan dengan menggunakan SAW menjadi salah satu bahan pertimbangan pimpinan dalam mengevaluasi kedisiplinan dan tingkat produktifitas kinerja dosen serta membantu pengambilan keputusan berkaitan dengan manajemen perkuliahan. Disamping itu hasil monitoring juga dapat membantu pimpinan dalam mengambil keputusan dengan cepat berdasarkan data yang akurat terhadap penggantian dosen yang tidak hadir serta kurang produktif dengan dosen pengganti yang sebidang keahliannya agar tidak terjadi penumpukan beban perkuliahan pada akhir periode semester perkuliahan.

Daftar Pustaka

Agarski, B., Budak, I., Vukelic, D., Hodolic, J., 2015. Fuzzy multi-criteria-based impact category weighting in life cycle assessment, *Journal of Cleaner Production* 33, 1 – 11.

- Akpinar, S., Kaptan, H., 2010. Computer aided school administration system using RFID technology, *Journal of Procedia Social and Behavioral Sciences* 2, 4392 – 4397.
- Bazhenov, R., Bazhenova, N., Khilchenko, L., Romanova, M., 2015. Components of Education Quality Monitoring : Problems and Prospects, *Journal of Procedia - Social and Behavioral Sciences* 214, 103 – 111.
- Chang, T.H., Hsu, S.C., Wang, T.C., 2013. A proposed model for measuring the aggregative risk degree of implementing an RFID digital campus system with the consistent fuzzy preference relations, *Journal of Applied Mathematical Modelling* 37, 2605 – 2622.
- Chou, S.Y., Chang, Y.H., Shen, C.Y., 2008. A fuzzy simple additive weighting system under group decision-making for facility location selection with objective/subjective attributes, *Journal of Operational Research* 189, 132 – 145.
- Daraioa, C., Bonaccorsi, A., Simar, L., 2015. Rankings and university performance : A conditional multidimensional approach, *European Journal of Operational Research* 244, 918 – 930.
- Gladysz, B., Santarek, K., 2015. An assessment of technologies with wide range of impact. A case of RFID, *Journal of Procedia Manufacturing* 3, 1966 – 1973.
- Glushak, N., Katkow, Y., Glushak, O., Katkova, E., Kovaleva, N., 2015. Contemporary Economic Aspects of Education Quality Management at the University, *Journal of Procedia - Social and Behavioral Sciences* 214, 252 – 260.
- Modarres, M., Sadi-Nezhad, S., 2005. Fuzzy Simple Additive Weighting Method by Preference Ratio, *Journal of Intelligent Automation and Soft Computing* 11 (4), 235 – 244.
- Oztaysi, B., Baysan, S., Akpinar, F., 2009. Radio frequency identification (RFID) in hospitality, *Journal of Technovation* 29, 618 – 624.
- Roberts, C.M., 2006. Radio Frequency Identification (RFID), *Journal of Computers & Security* 25, 18 – 26.
- Wang, Y.J., 2015. A fuzzy multi-criteria decision-making model based on simple additive weighting method and relative preference relation, *Journal of Applied Soft Computing* 30, 412 – 420.