

Analisis Penerapan Protokol COVID-19 pada Optimasi Distribusi Ruang Pembelajaran *Resource Sharing* dengan Implementasi Algoritma *Simple Additive Weighting (SAW)*

Yudi Setiawan¹, Andang Wijanarko^{2*}, Helmizar³

^{1,2} Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu

³ Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu

Jl. WR Supratman Kandang Limun, Kota Bengkulu

¹ysetiawan@unib.ac.id

²andangwj@unib.ac.id

³helmizar@unib.ac.id

Intisari — Proses pelaksanaan kegiatan pembelajaran di tahun ajaran 2020 telah mengalami perubahan, sejak terjadinya Pandemi COVID-19 yang telah masuk ke Indonesia sejak Bulan Maret 2020. Perubahan model pembelajaran yang terjadi berupa kegiatan pembelajaran tatap muka menjadi model pembelajaran daring (dalam jaringan), guna mencegah penyebaran Covid-19. Universitas Bengkulu dalam kegiatan pembelajaran memiliki ruang kuliah *resource sharing* yang memiliki peruntukkan ruangan dan kapasitas yang berbeda-beda, sehingga pada kondisi new normal saat ini diperlukan adanya penataan penggunaan, dan sirkulasi ruangan yang menerapkan protokol Covid-19, agar proses kegiatan pembelajaran dapat dilakukan tanpa mengurangi efektivitas dan tidak menjadi sarana penyebaran Covid-19. Penelitian dilakukan berupa; (1) mengimplementasikan Algoritma *Simple Additive Weighting (SAW)* pada optimasi distribusi ruang pembelajaran; (2) melakukan analisis distribusi dan sirkulasi ruang pembelajaran dengan penerapan protokol Covid-19. Adapun hasil distribusi penggunaan *resource sharing* ruang perkuliahan pada penelitian ini diharapkan dapat menjadi contoh penerapan Protokol Covid di kondisi new normal di lingkungan institusi pendidikan Perguruan Tinggi dan dapat menjadi kebijakan khususnya di Universitas Bengkulu tentang kebutuhan sarana prasarana penunjang kegiatan pembelajaran.

Kata kunci — *Simple Additive Weighting (SAW)*, Optimasi, *Resource Sharing*, Covid-19.

Abstract — Implementing learning activities in the 2020 school year has changed, since the COVID-19 Pandemic entered Indonesia in March 2020. Changes in the learning model that occurred in the form of face-to-face learning activities into online learning models (in the network), to prevent the spread of Covid-19. Bengkulu University in learning activities has *resource sharing* lecture rooms that have different allocations of rooms and capacities, so that in the current new normal conditions, it is necessary to arrange the use and circulation of rooms that apply the COVID-19 protocol, so that the learning activity process can be carried out without reducing effectiveness and not become a means of spreading Covid-19. The research was conducted in the form of; (1) implementing the *Simple Additive Weighting (SAW)* Algorithm in optimizing the distribution of the learning space; (2) analyzing the distribution and circulation of the learning room with the implementation of the COVID-19 protocol. The results of the distribution of *resource sharing* for lecture rooms in this study are expected to be an example of the implementation of the Covid Protocol in new normal conditions in higher education institutions. They can become a policy, especially at Bengkulu University regarding the need for infrastructure to support learning activities.

Keywords— *Simple Additive Weighting (SAW)*, Optimasi, *Resource Sharing*, Covid-19.

I. PENDAHULUAN

Virus Corona atau COVID-19 pertama kali ditemukan di Wuhan, China pada akhir 2019 lalu. Penyebaran virus yang belum ditemukan penawarnya itu hingga kini tak terkendali. Sudah 200 lebih negara di dunia melaporkan adanya kasus terpapar virus corona. Di Indonesia kasus hingga Sabtu, 28 Maret 2020 jumlah warga yang dinyatakan positif terkena virus corona mencapai 1.155 dan 102 di antaranya meninggal dunia. Cepatnya penyebaran virus ini di Indonesia menurut Juru Bicara pemerintah untuk penanganan COVID-19, Achmad Yurianto karena banyak warga yang tak mengikuti imbauan untuk tetap di rumah[1].

Keputusan Bersama dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan; Kementerian Agama; Kementerian Kesehatan; dan Kementerian Dalam Negeri per tanggal 15 Juni 2020 menghasilkan; Panduan Penyelenggaraan Pembelajaran Pada Tahun Ajaran dan Tahun Akademik Baru pada Masa Pandemi *Corona Virus Disease* (COVID-19). Pada panduan tersebut menyebutkan bahwa pada masa transisi hanya diperbolehkan 50% dari kapasitas pembelajaran biasanya (kondisi sebelum masa pandemic), pada wilayah yang tidak dalam zona hijau maka dapat dilakukan model pembelajaran blended (model pembelajaran tatap muka di satuan pembelajaran dan model pembelajaran daring)[2]. Pembelajaran sebagai suatu konsep pedagogik secara teknis dapat diartikan sebagai upaya sistematis dan sistemik untuk menciptakan lingkungan belajar yang potensial menghasilkan proses belajar yang bermuara pada berkembangnya potensi individu sebagai peserta didik[3].

Ruang kelas adalah suatu ruangan dalam bangunan sekolah, yang berfungsi sebagai tempat untuk kegiatan tatap muka dalam proses kegiatan belajar mengajar (KBM). Mebel dalam ruangan ini terdiri dari meja siswa, kursi siswa, meja guru, lemari kelas, papan tulis, serta aksesoris ruangan lainnya yang sesuai. Ruang kelas memiliki syarat kelayakan dan standar tertentu, misalnya ukuran, pencahayaan alami, sirkulasi udara,

dan persyaratan lainnya yang telah dibakukan oleh pihak berwenang terkait[4].

Prinsip Kebijakan Pendidikan di Masa Pandemi COVID-19 yang tertuang di Keputusan Bersama (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan; Kementerian Agama; Kementerian Kesehatan; Kementerian Dalam Negeri) tentang, Panduan penyelenggaraan pembelajaran pada tahun ajaran dan tahun akademik baru di masa pandemi *Corona Virus Disease* (COVID-19) adalah; “Kesehatan dan keselamatan peserta didik, pendidik, tenaga kependidikan, keluarga, dan masyarakat merupakan prioritas utama dalam menetapkan kebijakan pembelajaran”. Penerapan Protokol COVID-19 di proses pembelajaran tatap muka di kelas dapat dilakukan, dengan cara pengurangan jumlah kapasitas pengguna ruangan dan pemberian jarak antar pengguna ruangan. Sehingga diperlukannya sebuah analisis optimasi distribusi penggunaan ruang pembelajaran resource sharing, khususnya di Universitas Bengkulu.

Simple Additive Weighting (SAW) yaitu metode penjumlahan terbobot dengan mencari penjumlahan bobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode ini digunakan untuk menyelesaikan masalah penyeleksian dalam sistem pengambilan keputusan yang memiliki banyak atribut[5].

Penelitian yang diusulkan berupa; (1) mengimplementasikan Algoritma *Simple Additive Weighting* (SAW) pada optimasi distribusi ruang pembelajaran; dan (2) melakukan analisis distribusi dan sirkulasi ruang pembelajaran dengan penerapan protokol Covid-19. Penelitian yang diusulkan dilakukan dengan beberapa tahapan berupa; (1) analisis beban penggunaan ruang pembelajaran (*resource sharing*); (2) analisis distribusi mata kuliah bagi seluruh program studi di lingkungan Fakultas Teknik; (3) melakukan optimasi distribusi penggunaan ruang pembelajaran terhadap kebutuhan mata kuliah; (4) melakukan analisis efektivitas distribusi dan sirkulasi ruang pembelajaran. Sehingga dari tahapan-tahapan penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber acuan kebijakan penggunaan ruang pembelajaran,

khususnya ruang pembelajaran resource sharing dengan penerapan Protokol COVID-19 di kondisi New Normal.

Pandemi COVID-19 yang telah terjadi diseluruh belahan dunia telah mengakibatkan perubahan pada perilaku dan pola kehidupan yang baru dari kebiasaan selama ini. Perubahan ini juga terjadi di proses kegiatan belajar mengajar (KBM) di seluruh unit penyelenggara pendidikan. Penerapan proses pembelajaran di kondisi Pandemi COVID-19 saat ini dapat dilaksanakan dengan penerapan Protokol Covid-19, yaitu dengan ; (1) mengatur jumlah kapasitas pengguna ruangan sebesar 50% dari kondisi sebelumnya, (2) mengatur jarak pergantian pengguna ruangan, agar tidak berpapasan saat terjadi sirkulasi pertukaran pengguna ruangan. Berdasarkan permasalahan tersebut diperlukan kajian-kajian baru dan berkelanjutan tentang penerapan Protokol COVID-19 di unit penyelenggara pendidikan, sehingga meminimalisir dan mencegah penyebaran Virus COVID-19 di klaster pendidikan.

II. METODE PENELITIAN

Kegiatan dimulai dari prastudi penelitian untuk mengumpulkan mengetahui cara distribusi dan penataan ruangan pembelajaran di Fakultas Teknik UNIB untuk data 3 tahun terakhir berdasarkan distribusi Sistem Akademik dan pengelola. Kemudian data-data tersebut akan dianalisis dan diolah untuk digunakan pada proses distribusi pengguna ruangan, dengan mengimplementasi metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dengan pemberian bobot prioritas pengguna ruangan. Kemudian melakukan analisis optimasi dari hasil distribusi penggunaan ruang pembelajaran, yang kemudian hasil disajikan dalam bentuk table dan grafik simulasi penggunaan ruang pembelajaran resource sharing, dan detail dari pengguna ruang pembelajaran.

A. Pengumpulan Data Akademik Fakultas Teknik Universitas Bengkulu Tahun 2018-2020

Data akademik Fakultas Teknik Universitas Bengkulu meliputi : data

kurikulum, data distribusi mata kuliah, data dosen pengampu mata kuliah, dan data dasar program studi. Data yang digunakan adalah data 3 tahun terakhir (Tahun Akademik 2017/2018, 2018/2019, dan 2019/2020) dan 1 tahun akademik mendatang (Tahun Akademik 2020/2021). Penarikan data akan menghasilkan data dalam format *.csv yang akan diubah menjadi file berformat *.xml. Data akademik meliputi data dengan atribut; (1) data kurikulum enam program studi di Fakultas Teknik, (2) data distribusi penjadwalan mata kuliah, (3) data monitoring penggunaan ruangan pembelajaran resource sharing Gedung Bersama 5 (GB-5), (4) data dosen pengampu mata kuliah. Metode penarikan data json_encode dilakukan sebagai representasi nilai yang dikembalikan[11].

Atribut-atribut yang didapatkan dari dataset siakad.unib.ac.id diharapkan dapat menghasilkan nilai-nilai analisis distribusi dan sirkulasi penggunaan ruangan pembelajaran. Adapun indikator capaian pada tahapan ini, yaitu; dataset penjadwalan mata kuliah Fakultas Teknik di Gedung Bersama 5 (GB-5) 3+1 Tahun Akademik.

B. Analisis Optimasi Distribusi Penggunaan Ruang Pembelajaran Resource Sharing

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan pengembangan lebih lanjut dari Sistem Informasi Manajemen terkomputerisasi yang dirancang sedemikian rupa sehingga bersifat interaktif dengan pemakainya. Interaktif dengan tujuan untuk memudahkan integrasi antara berbagai komponen dalam proses pengambilan keputusan seperti prosedur, kebijakan, analisis, pengalaman dan wawasan manajer untuk mengambil keputusan yang lebih baik.

Metode SAW (Simple Additive Weighting) adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Inti dari SAW adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perolehan nilai tertinggi yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan. Pada dasarnya, ada tiga pendekatan untuk mencari nilai bobot atribut, yaitu pendekatan subjektif,

pendekatan obyektif dan pendekatan integrasi antara subyektif dan objektif. Masing masing pendekatan memiliki kelebihan dan kelemahan [12]. Pada pendekatan subjektif, nilai bobot ditentukan berdasarkan subjektifitas dari para pengambil keputusan, sehingga beberapa faktor dalam proses perolehan nilai bisa ditentukan secara bebas.

Data attribute dari dataset yang didapatkan pada tahapan sebelumnya akan dilakukan analisis dengan melakukan perhitungan Algoritma Simple Additive Weighting (SAW). Adapun indikator capaian yang dihasilkan pada tahapan ini berupa; Hasil analisis optimasi distribusi dan sirkulasi penggunaan ruang pembelajaran.

C. Sistem informasi pendukung keputusan distribusi dan sirkulasi penggunaan ruang pembelajaran.

SPK (Sistem Pendukung Keputusan) adalah sistem yang dibangun untuk menyelesaikan berbagai masalah yang bersifat manajerial atau organisasi perusahaan yang dirancang untuk mengembangkan efektivitas dan produktivitas para manajer untuk menyelesaikan masalah dengan bantuan teknologi komputer. Hal lainnya yang perlu dipahami adalah bahwa SPK bukan untuk menggantikan tugas manajer tetapi hanya sebagai bahan pertimbangan bagi manajer untuk menentukan keputusan akhir

Perancangan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pada usulan penelitian ini dirancang berbasis web, dimana data hasil analisis optimasi distribusi dan sirkulasi ruang pembelajaran resource sharing dengan penerapan Protokol COVID-19 akan ditampilkan dalam bentuk simulasi table dan grafik. Sistem dibangun dengan tools sebagai berikut :

1. Bahasa pemrograman HTML 5 dengan penyajian content secara responsive.
2. Bahasa pemrograman PHP 5.5.
3. DBMS MySql 5.5.42.
4. Web Server Mamp Version 3.5

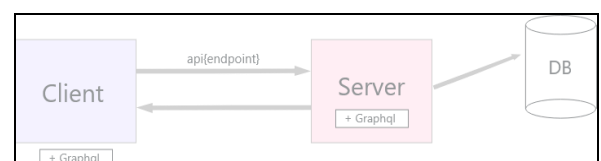
Data-data yang telah didapatkan pada tahapan sebelumnya akan dimasukkan dan diolah dengan menggunakan entity relationship yang telah dibangun pada tahapan ini, sehingga pada tahapan ini menghasilkan data keluaran berupa hasil analisis optimasi distribusi dan sirkulasi penggunaan ruang pembelajaran resource sharing di lingkungan Fakultas Teknik dengan mengimplementasikan Algoritma Simple Additive Weighting (SAW).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, dilakukan berdasarkan tahapan-tahapan penelitian yang telah ditetapkan sebelumnya. Adapun hasil penelitian yang telah dicapai yaitu sebagai berikut;

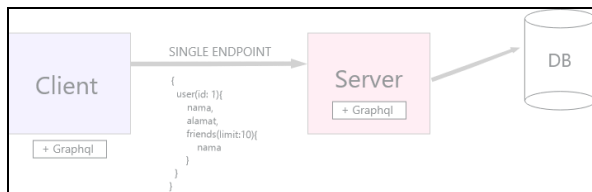
Tahap I. Pengumpulan data akademik Fakultas Teknik Universitas Bengkulu tahun 2018-2020.

Data akademik Fakultas Teknik Universitas Bengkulu meliputi: data kurikulum, data distribusi mata kuliah, data dosen pengampuh mata kuliah, dan data dasar program studi. Data akademik yang ditambah dilakukan dengan penggunaan aplikasi GraphQL. GraphQL adalah sebuah konsep baru dalam membangun sebuah API. GraphQL (Query Language) dikembangkan oleh Facebook dan diimplementasikan pada sisi server. Meskipun sebuah query language tetapi GraphQL ini tidak berhubungan secara langsung dengan database, dengan kata lain GraphQL tidak terbatas untuk database tertentu baik sql ataupun nosql. Posisi GraphQL ini berada pada sisi client dan server yang berhubungan / mengakses suatu API. Salah satu tujuan pengembangan bahasa query ini adalah untuk mempermudah komunikasi data antara backend dan frontend/mobile aplikasi.



Gbr. 1 Aliran Proses Kounnnikasi GraphQL

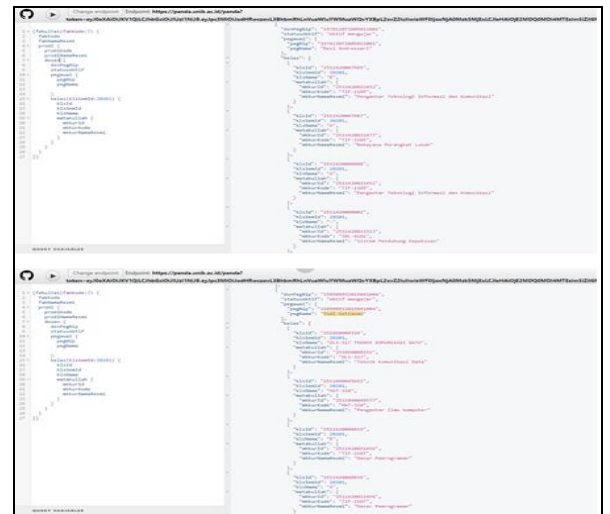
GraphQL akan mendefinisikan data yang dibutuhkan adalah pada sisi *client* (*Frontend* atau aplikasi). *Mobile apps* atau *Frontend* dapat sesuka hati dalam menentukan data apa saja yang dibutuhkan dan sesuai dengan komponen aplikasi yang sedang dikerjakan. Pada contoh *query GraphQL* diatas artinya adalah *client* meminta user dengan attribute nama dan alamat beserta teman nya dengan *attribute* nama saja. Dengan menggunakan mekanisme *GraphQL* ini maka:



Gbr. 2 Proses Single End Point

Hanya terdapat 1 buah endpoint untuk berkomunikasi dengan server untuk mendapatkan suatu data. Client/Aplikasi dapat mendefinisikan data yang akan dibutuhkan sesuka hati sehingga akan meningkatkan efisiensi mengkonsumsi API dan Hemat pertukaran data. Keunggulan *GraphQL* yang lain adalah mengatasi overfetching. Overfetching atau pengambilan data berlebih adalah di mana client mendapatkan lebih banyak data daripada yang dibutuhkan komponen fitur tertentu. Selain itu keunggulan lain nya adalah mendukung rapid development di front end. Karena seperti yang sudah dijelaskan diatas, dengan *GraphQL* kita bisa mendefinisikan sendiri data yang kita mau tanpa harus meminta backend untuk menyediakan data yang baru lagi yang mana akan membuat proses development pada frontend akan menjadi terhambat karena harus menunggu backend untuk menambahkan datanya dan membuat endpoint baru.

Adapun hasil penarikan data menggunakan *GraphQL* pada Data Akademik Fakultas Teknik ditunjukkan pada gambar berikut;



Gbr. 3 Hasil Penarikan Data Dengan GraphQL

Tahap II. Analisis optimasi distribusi penggunaan ruang pembelajaran resource sharing dengan aturan penerapan Protokol COVID-19 dan implementasi Metode Simple Additive Weighting (SAW).

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan pengembangan lebih lanjut dari Sistem Informasi Manajemen terkomputerisasi yang dirancang sedemikian rupa sehingga bersifat interaktif dengan pemakainya. Interaktif dengan tujuan untuk memudahkan integrasi antara berbagai komponen dalam proses pengambilan keputusan seperti prosedur, kebijakan, analisis, pengalaman dan wawasan manajer untuk mengambil keputusan yang lebih baik.

Metode SAW (*Simple Additive Weighting*) adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Inti dari SAW adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perolehan nilai tertinggi yang akan menyeleksi alternatif yang sudah diberikan.

$$r_{ij} =$$

$$\begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut benefit} \\ \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah atribut cost} \end{cases} \quad (1)$$

Pada dasarnya, ada tiga pendekatan untuk mencari nilai bobot atribut, yaitu pendekatan subjektif, pendekatan obyektif dan pendekatan integrasi antara subyektif dan obyektif.

Masing masing pendekatan memiliki kelebihan dan kelemahan. Pada pendekatan subjektif, nilai bobot ditentukan berdasarkan subjektifitas dari para pengambil keputusan, sehingga beberapa faktor dalam proses perolehan nilai bisa ditentukan secara bebas.

Simple Additive Weighting (SAW) juga dikenal sebagai istilah pendekatan penjumlahan tertimbang. Konsep dasar SAW adalah untuk menemukan jumlah peringkat kinerja tertimbang pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi hasil X dari sains yang dapat dibandingkan dengan semua peringkat alternatif yang tersedia [8].

Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan x ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Adapun kriteria yang menjadi kriteria benefit, yaitu jumlah peserta, ketersediaan ruangan, kapasitas ruangan. Sedangkan kriteria cost, yaitu; dosen pengampuh mata kuliah, angkatan mahasiswa. Proses matrix normalisasi dilakukan dengan persamaan berikut.

Matriks keputusan dinormalisasi menjadi matriks ternormalisasi, berikutnya adalah mengalikan nilai baris matriks ternormalisasi (r_{ij}) dengan bobot tiap kriterianya (w_{ij}). Adapun proses dinormalisasi dengan persamaan berikut.

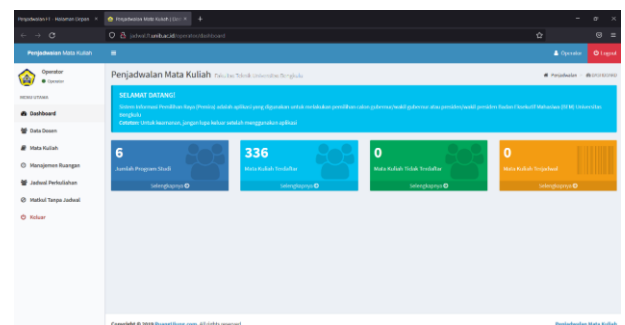
$$A_{ij} = r_{ij} \times w_{ij} \quad (2)$$

Tahap III. Perancangan sistem informasi pendukung keputusan distribusi dan hasil sirkulasi penggunaan ruang pembelajaran.

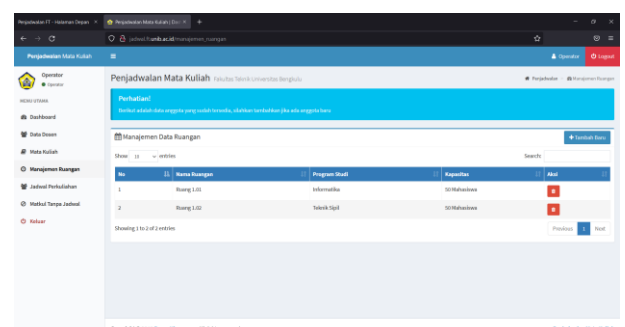
SPK (sistem pendukung keputusan) adalah sistem yang dibangun untuk menyelesaikan berbagai masalah yang bersifat manajerial atau organisasi

perusahaan yang dirancang untuk mengembangkan efektivitas dan produktivitas para manajer untuk menyelesaikan masalah dengan bantuan teknologi komputer. Hal lainnya yang perlu dipahami adalah bahwa SPK bukan untuk menggantikan tugas manajer tetapi hanya sebagai bahan pertimbangan bagi manajer untuk menentukan keputusan akhir.

Hasil akhir sirkulasi penggunaan ruang pembelajaran dari analisis penerapan protokol COVID-19 pada optimasi distribusi ruang pembelajaran resource sharing dengan implementasi Algoritma *Simple Additive Weighting* (SAW) yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gbr. 4 Dashboard Sistem Pendukung Keputusan Distribusi Resource Sharing



Gbr. 5 User Interface Manajemen Ruang, Mata Kuliah, dan Dosen Pengampuh

PENJADWALAN MATA KULIAH FAKULTAS TEKNIK				
Jadwal Mata Kuliah TEKNIK MESIN Pada Hari Kamis				
No	Mata Kuliah	Kelas	Jam Mulai	Jam Selesai
1	MATEMATIKA TEKNIK I	B	08:00:00	10:40:00
2	TEKNOLOGI PENGELASAN	-	10:40:00	12:30:00
3	PRK. MEKATRONIKA	-	12:30:00	14:20:00
4	PERINDAHAN PANAS II	A	14:20:00	16:10:00
5	METROLOGI INDUSTRI	-	08:00:00	09:50:00
6	ALURAN & PERPAN DUA FASA	-	09:50:00	11:40:00
7	MEKANIKA FLUIDA I	B	11:40:00	13:30:00
8	TERMODINAMIKA TEKNIK I	A	13:30:00	15:20:00

Gbr. 6 Hasil Generate Distribusi Resource Sharing dengan Implementasi Metode SAW

IV. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian yang dilakukan, yaitu; Perlu adanya kebijakan akademik terkait penggunaan resource sharing oleh pimpinan akademik, hal ini guna dapat memberikan nilai optimum penggunaan ruangan bagi pengguna ruangan (jurusan/ program studi), khususnya guna mendukung kebijakan penggunaan resource sharing guna penerapan protokol pencegahan COVID-19 yang terjadi masa pandemi saat ini. Algoritma *Simple Additive Weighting* dengan perlakuan makus dan dengan pembobotan atas variabel/ fatures mampu untuk melakukan distribusi optimum terhadap penyelesaian suatu permasalahan. Algoritma Simple Additive Weighting dapat diterapkan pada Sistem Pendukung Keputusan Distribusi *Resource Sharing* pada penerapan Protokol Kesehatan pada era New Normal pada dunia pendidikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih penulis persembahkan kepada Fakultas Teknik Universitas Bengkulu atas dukungan moril dan materil pada pendanaan penelitian. Semoga penelitian dilakukan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak.

REFERENSI

- [1] Yunita, N. W. (n.d.). “Penyebab, Asal Mula, dan Pencegahan Virus Corona di Indonesia”. detiknews. Retrieved April 9, 2020, from <https://news.detik.com/berita/d-4956764/penyebab-asal-mula-dan-pencegahan-virus-corona-di-indonesia>.
- [2] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Kementerian Agama, Kementerian Kesehatan, & Kementerian Dalam Negeri. (2020). “Panduan Penyelenggaraan Pembelajaran Pada Tahun Ajaran dan Tahun Akademik Baru pada Masa Pandemi Corona Virus Disease (Covid-19)”.
- [3] Winataputra, U. S. (n.d.). “Hakikat Belajar dan Pembelajaran”.
- [4] Ruang kelas. (2019). In *Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas*. https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Ruang_kelas&oldid=14825465.
- [5] Novriansyah, D. (n.d.). *Konsep Data Mining vs Sistem Pendukung Keputusan* (2014th ed.). Deepublish.
- [6] Utami, R. T., Andreswari, D., & Setiawan, Y. (2016). “Implementasi Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) Dengan Pembobotan Rank Order Centroid (ROC) Dalam Pengambilan Keputusan Untuk Seleksi Pengguna Jasa Leasing Mobil”. *Jurnal Rekursif, Volume 4*(Nomor 2), 209–221.
- [7] Oktariani, D., Andreswari, D., & Setiawan, Y. (2017). “Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemetaan Prioritas Perbaikan Jalan Dan Jembatan Nasional Di Provinsi Bengkulu Menggunakan metode Topsis Dan Fuzzy C-Means”. *Jurnal Rekursif, 05*(02), 166–179.
- [8] Anggarini, L. R., Ernawati, & Purwandari, E. P. (2017). “Pemetaan Kawasan Kecamatan Rentan Bencana Gempa Di Kota Bengkulu Menggunakan Fuzzy Tsukamoto”. *Jurnal Rekursif, 5*(3), 260–269.
- [9] Setiawan, Y., Efendi, R., Susilo, B., Andreswari, D., & Adha, Q. Y. E. (2019). “Spatial and Non-Spatial Analysis Using Bayes Theorem Method to Determine Coastal Abrasion Rate Classification (On The Coast of Central Bengkulu and North Bengkulu Regency, Indonesia)”. *Proceeding ICETSAS 2019*.
- [10] Setiawan, Y., Purwandari, E. P., Wijanarko, A., & Sunandi, E. (2020). “Pemetaan Zonasi Rawan Banjir Dengan Analisis Indeks Rawan Banjir Menggunakan Metode Fuzzy Simple Adaptive Weighting”. *Jurnal Pseudocode, 7*(1), 78–87. <https://doi.org/https://doi.org/10.33369/pseudocode.7.1.78-87>.
- [11] *PHP: json_encode - Manual*. (n.d.). Retrieved April 7, 2020, from <https://www.php.net/manual/en/function.json-encode.php>.
- [12] Prameswari, S. (2018, March 31). “Sistem Informasi Geografis: Jenis - Manfaat - Tujuan - Sumber Data”. IlmuGeografi.com. <https://ilmugeografi.com/geografi-teknik/sistem-informasi-geografis>