KAJIAN PUSTAKA

A. Riset Operasi

Menurut (Yudhanegara, 2021), riset operasi merupakan ilmu yang dapat mengkaji teknik-teknik pemecahan masalah dengan tujuan untuk mencapai solusi yang optimal, khususnya masalah yang berorientasi pada sumber-sumber yang terbatas untuk mencapai hasil yang optimum. Menurut (Topik, 2023) riset operasi memiliki makna pendekatan dalam proses pengambilan suatu keputusan yang ditandai dengan penggunaan pengetahuan ilmiah melalui usaha kelompok natar disiplin dengan rtujuan menentukan penggunaan terbaik sumber daya yang terbatas.

Dengan adanya riset operasi ini dapat memudahkan dalam menyelesaikan atau mendapatkan solusi dari suatu masalah. Riset operasi merupakan alternatif yang dapat menghasilkan berbagai solusi atau jalan keluar dari proses pengkajian dan pengamatan suatu model masalah. Riset operasi dapat diterapkan pada berbagai bidang misalkan pada bidang akutansi dan keuangan, dalam bidang pemasaran, dalam bidang operasi produksi, dan lainnya tak terkecuali di bidang pendidikan.

Umumnya langkah yang digunakan dalam riset operasi adalah dengan menggunakan pendekatan sistematis yaitu mengidentifikasi masalah, konstruksi model matematika, penentuan model matemtaika, pemecahan model, dan kesimpulan. (Yudhanegara, 2021)

B. Kasus Penjadwalan

Salah satu hal penting dari setiap kegiatan adalah jadwal, tak terkecuali di dunia pendidikan yaitu jadwal pelajaran. Dimana jadwal pelajaran meliliki peranan penting dalam kegiatan proses belajar mengajar. Proses penjadwalan dikenal dengan kegiatan mengatur jadwal. Penjadwalan merupakan jadwal yang memiliki makna sebagai pembagian waktu berdasarkan rencana alokasi perintah kerja, daftar pekerjaan, tabel, atau bisa juga rencana tindakan dengan pembagian

waktu yang terperinci untuk bisa memenuhi serangkaian tujuan yang diinginkan. (Ardiansyah, 2022)

Karena pengertian yang luas, penjadwalan mencakup berbagai bentuk masalah di dunia, termasuk Penjadwalan Karyawan, Penjadwalan Perawat, Penjadwalan Olahraga, dan Penjadwalan Pendidikan. (Nugraha, 2022)

Dalam pembuatan jadwal pengajaran pasti sering ditemui hambatan. Cara yang paling umum untuk menggabungkan rencana sekolah pada saat ini sebenarnya dilakukan dengan bantuan Microsoft Excel. Banyaknya jumlah kelas dan jumlah tenaga pendidik yang memesan pada hari-hari tertentu dapat mengakibatkan terjadinya bentrok atar jadwal serta kesulitan dalam mengakses informasi atau jadwal (Furqan, 2022).

Untuk dapat mengantisipasi jika terdapat ruangan yang digunakan dua kali dalam satu waktu dibutuhkan suatu proses penjadwalan yang dapat dilakukan pada beberapa sekolah yaitu dengan cara memasangkan jadwal dan ruangan, pada tahap selanjutnya dapat dimasukkan mata pelajaran ke dalam jadwal yang telah ditetapkan dengan melihat salah satu contohnya mata pelajaran praktikum yang hanya dapat menempati ruang laboratoium saja, dengan mempertimbangkan kehadiran guru tepat waktu dan melaksanakan proses pembelajaran, pada tahap selanjutnya guru dipilah dan dipindahkan pada jika ada yang jadwal yang bentrok atau memiliki dua waktu bersamaan, sehingga jadwal kegiatan dapat tersusunb dengan baik. Hal tersebut dapat menyebabkan kondisi tidak efiseien serta tim penjadwalan tentunya harus lebih teliti lagi, proses penjadwalan oini pastinya akan memakan waktu yang cukup lama dan kemungkinan saja akan dilakukan perombakan kembali jika mengharuskan mengubah jadwal. (Sulehu, 2023)

Ada pula pembuatan jadwal pengajaran dengan cara membuat ambaran jadwal, lalu dipindahkan pada google sheet hal ini menyebabkan memerlukan waktu yang cukup lama hingga beberapa pekan, cara yang dilakukan pada pembuatan jadwal seperti ini juga dapat menyebabkan terjadinya bentrok jadwal

anatar mata pelajaran dan ketidaksesuaian jadwal mata pelajaran. Beberapa aspek perlu diperhatikan dalam penyusunan jadwal yang baik yaitu melihat ketersediaan ruang kelasnya, berarpa jumlah guru yang terdapat disekolah, lalu berarpa jumlah mata pelajaran serta jadwal guru. (Ardiansyah, 2022)

Terdapat pula permintaan dari beberapa guru yang meminta jadwal penempatan hari serta ruang. Hal ini juga sangat berpengaruh dengan adanya jadwal yang akan dibuat. Tak hanya bentrok jadwal yang menjadi pertimbangan. Tetapi beberapa parameter yang lainnya, salah satu contohnya tidak boleh terjadinya pengulangan pada jadwal mata pelajaran yang sama dalam satu waktu, adapula dengan melihat jumlah jam mengajar guru yang dibatasi, serta jumlah jam bagi siswa yang bisa disesuaikan dengan tingkatannya, Hal ini juga dapat berdampak pada tim pembuat yang bertugas membuat jadwal akan mendapat kesulitan. (Wahyono, 2022)

Terdapat pula kasus dimana terdapat keterbatasan guru yang mengajar dengan tidak memperhatikan kompetensi dari masing-masing guru seperti contohnya guru yang memiliki keahlian pada bidang geografi namun mengajar mata pelajaran ekonomi ataupun sebaliknya sehingga menyulitkan tim pembuat jadwal harus merombak kembali jadwal masing-masing guru dengan teliti. (Wahyuningsih, 2020)

C. Penjadwalan Kelas

Penjadwalan merupakan kegiatan yang bisa membantu didalam melakukan sebuah aktifitas dari kegiatan belajar mengajar yang mana hal ini harus dimiliki oleh setiap guru. Tujuan dari penjadwalan di sekolah ini adalah agar proses kegiatan belajar mengajar dapat berlangsung dengan efektif dan efisien. (Wahyono, 2022)

Menurut Sulehu (2023) Dilihat dari proses menjadwalkan atau memasukkan dalam jadwal ini merupakan pengertian penjadwalan. Jadwal ialah waktu yang dibagi berdasar rencana dari urutan kerja, daftar ataupun tabel kegiatan serta rencana kegiatan dengan pembagian waktu pelaksanaan yang

terperinci. (Sulehu, 2023) Berangkat dari pengertian diatas dapat disimpulkan kegiatan penjadwalan merupakan sebuah aktivitas yang menghubungkan objek yaitu daftar kegiatan ataupun rencana dengan waktu yang telah ditentukakan. (Sulehu, 2023) Penjadwalan Sekolah merupakan masalah penjadwalan kelas dan guru, terdiri dari penugasan slot waktu dan sumber daya (misalnya ruangan) untuk pertemuan guru dan kelas. (Nugraha, 2022)

Terjadinya bentrok antar jam mengajar guru dapat mengganggu kegiatan belajar mengajar diantaranya ruang kelas menjadi kosong dan tidak kondusif. Ruang kelas yang tidak kondusif ini dapat mengganggu kegiatan belajar mengajar ruang kelas disekitarnya. Penyesuaian yang dilakukan seperti menggabungkan kelas, mengajar secara bergantian, atau memberi tugas kepada ruang kelas yang kosong. Sehingga diperlukan metode untuk menghasilkan jadwal pembelajaran sekolah yang layak digunakan. (Nugraha, 2022)

D. Metode Optimasi

Solusi untuk masalah penjadwalan di sekolah memerlukan penjadwalan seperti mata pelajaran, kelas, guru dan ruang kelas di waktu tertentu. (Nugraha, 2022) Metode optimasi yang dapat digunakan untuk optimasi penjadwalan sangat bervariasi, sesuai dengan kelebihan serta kekurangan masing-masing.

a. Metode Algoritma Genetika

Menurut Muhammad Irfan (2022) Algoritma genetika merupakan suatu teknik pencarian untuk mendapatkan estimasi penyelesian untuk optimasi dari sebuah masalah. Algoritma genetika merupakan evolusi algoritma dengan menggunakan teknik yang terinspirasi dari evolusi misalnya warisan, mutase, rekombinasi crossover serta seleksi alam. Beberapa masalah yang diterapkan dengan menggunakan Algortitma genetika diantaranya pada dibidang teknologi, bisnis dan hiburan contohnya seperti optimasi perencanaan, program otomatis, pembelajran mesin, dll.

Menurut (Furqan, 2022) Algoritma genetika adalah perhitungan berburu yang bergantung pada instrumen pilihan reguler dan kualitas turun-

temurun. Proses pengerjaan Algoritma genetika dengan cara menambahkan objek ketentuan serta waktu dalam suatu variable yang disimpan dalam basis data, ketentuan dari kelompok mata pelajaran serta kesiapan guru melakukan proses pembelajaran. (Sulehu, 2023)

Menurut (Ardiansyah, 2022) Algoritma genetika adalah suatu teknik pencarian solusi dengan menggunakan prinsip seleksi alam, dimana sifat dari algoritma genetika ini adalah mencari kemungkinan-kemungkinan dari kandidat solusi untuk mendapatkan suatu solusi yang optimal bagi penyelesain masalah. Algoritma genetika sangat tepat digunakan dalam menyelesaikan masalah yang memiliki optimasi kompleks, sehingga tidak mudah untuk menggunakan metode konvensional.

Algoritma genetika dapat menghitung kromosom, jumlah populasi, serta menghitung nilai fitness tiap kromosom, pindah silang, seleksi serta mutase yang dilakukan secara sistematis yaitu dengan menginput parameter, populasi awal, crossover, mutasi, evaluasi dan seleksi populasi baru. Setelahnya algoritma ini menghasilkan sebuah solusi optimal yang dapat digunakan dalam penyelesaian masalah yang kompleks. (Wahyuningsih, 2020)

b. Metode Hybrid Cat Swarm Optimazation

Cat Swarm Optimazation (CSO) adalah algoritma swarm intelligence dengan proses optimasi algoritmanya terinspirasi dari proses pencarian makanan kucing. Nilai global terbaik sama dengan makanan sedangkan ruang pencarian sesuai dengan area dimana makanan berada. Setiap solusi diwakili oleh seekor kucing yang menyelidiki area pencarian.

Pemberian inisial algoritma dilakukan dengan cara menginisialkan sejumlah kucing. Setiap kucing memiliki posisinya sendiri dalam ruang pencarian yang terdiri dari dimensi M, kecepatan yang berbeda untuk setiap dimensi dan nilai fitness individu yang dihitung dengan menggunakan fungsi fitness yang relevan Setiap kucing menyelidiki area pencarian makanan, yaitu

mencoba menemukan solusi yang memiliki nilai fitness yang lebih baik. Nilai fitness adalah nilai yang mewakili kualitas dari solusi. Nilai fitness yang lebih kecil dianggap lebih baik.

Pada setiap iterasi, algoritma Cat Swarm Optimazation menghitung nilai fitness setiap kucing, membandingkannya dengan nilai global terbaik. Jika nilai lebih baik maka kucing ini menjadi kucing terbaik. (Nugraha, 2022)

c. Metode *Hybrid Artificial Bee Colony*

Algoritma *Artificial Bee Colony*, salah satu dari sekian banyak algoritma optimasi diambil dari konsep Swarm Intelligence (SI) dengan memperhatikan penelitian-penelitian sebelumnya. *Artificial Bee Colony* (ABC) merupakan algoritma terinspirasi dari perilaku lebah madu. Yang mana algoritma artificial Bee Colony merupakan algoritma yang bekerja berdasarkan dari melihat cara lebah mencari makanannya. (Sari, 2022) Metode *Artificial Bee Colony* terkenal dapat meloloskan diri dari jebakan local optimal dengan mengenali yang mana dari hasil yang terbaik.

Adapun kelebihan dari algoritma *Artificial Bee Colony* ini jika dibandingkan dengan algoritma lainnya yakni sangat sederhana, dapat dikatakan bahwa algoritma ini dalam pengimplementasiannya proses yang dibutuhkan cukup cepat daripada algoritma lainnya sehingga menghasilkan solusi yang sederhana. Tetapi menurut (Sari, 2022) algoritma *Artificial Bee Colony* memiliki kekurangan pula diantaranya, jika dimensi masalah meningkat, maka pertukaran informasi masih terbatas pada satu dimensi saja. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kelemahan *Artificial Bee Colony* inilah yang menjadi peluang untuk bisa melakukan pengeembangan ABC yaitu *Hybrid Artificial Bee Colony* (HABC). (Sari, 2022)

Hybrid Artificial Bee Colony adalah turunan dari Algortima *Artificial Bee Colony* menggabungkan operator dari crossover Algortima genetika. Dimana algoritma *Hybrid Artificial Bee Colony* adalah algoritma penggabungan operator dari crossover Algoritma Genetika dimasukkan

kedalam ABC yang bertujuan agar kemampuan optimasi ABC dapat diperbaiki. (Sari, 2022)

Pada umumnya prosedur dari HABC sama dengan ABC, tapi disisipkan lamgkah crossover di antara onlooker dan scout. Algoritma *Hybrid Artificial Bee Colony* ini dapat dituliskan dalam bentuk flowchart dan dibuat dengan Pseudocode. (Sari, 2022)

d. Metode Algorittma Tabu Search

Tabu Search ialah algoritma yang berada dalam ruang lingkup metode heuristik. Konsep dari Tabu Search yakni algoritma yang menuntun setiap tahapannya agar dapat menghasilkan fungsi yang paling optimum tanpa dipengaruhi oleh solusi awal yang ditemukan selama tahapan ini berlangsung. Penggunaan metode algoritma ini bertujuan agar mencegah terjadinya pengulangan serta dapat menemukan solusi yang sama terkait pada iterasi-iterasi yang akan digunakan satu dengan lainnya.

Parameter utama yang ditentukan dalam metode Tabu Search, yaitu Prosedur pencarian local, struktur neighbourhood, kondisi Tabu, kriteria penghentian. (Prayoga, 2023)

e. Metode Waterfall

Metode waterfall adalah metode *System Development Life Cycle* (SDLC) yang sering dipergunakan pada pengembangan sistem informasi atau suatu perangkat lunak. Metode waterfall ini menggunakan pendekatan yang berurutan dan sistematis, dimana terdapat beberapa tingkatan didalam metode ini dimulai dari pada tahap perencanaan sampai tahap pengelolaan (maintenance) serta dilakukan secara sistematis. (Pratiwi, 2023)

Metode Waterfall merupakan suatu metode yang digunakan sebagai pengembang perangkat lunak serta pembuatan sebuah perangkat lunak. (Risqiwahid, 2023) Metode waterfall ini dapat direkomendasikan pada suatu pendekatan pengembangan software yang sistematik yang dimulai dari

tingkat kemajuan sistem pada analisis, desain, kode, pengujian serta pemeliharaan. Dengan menggunakan metode waterfall ini dapat membuat pembuatan penjadwalan lebih sistematis.

Inti dari metode waterfall adalah pengerjaan suatu sistem yang dilakukan secara berurutan karena diselesaikan satu per satu tahap-tahapannya, yaitu perlu menunggu akhir dari tahapan sebelumnya. Dalam pengembangan sistem ini, metode waterfall merupakan metode dasar pengembangan informasi. Beberapa tahapan dalam metode waterfall yaitu requirement (analisis kebutuhan), design (desain sistem), implementation (implementasi), verification (pengujian) dan maintenance (pemeliharaan). (Pratiwi, 2023)

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG