

BAB II

KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

1.1. Gambaran Umum Sejarah Singkat

1.1.1. Sejarah singkat Pondok Pesantren Daar El-Qolam

Madrasatul Muallimien al-Islamiyah (MMI) Pondok Pesantren Daar el-Qolam tidak berdiri langsung dengan kemegahan dan fasilitas yang kita saksikan pada hari ini. Daar el-Qolam tumbuh dan berkembang selaras dengan perjuangan yang tidak kenal lelah, perjuangan yang didasarkan atas niat ibadah untuk mencerdaskan kehidupan manusia, manusia yang memiliki kecerdasan intelektual, kecerdasan emosional dan kecerdasan spiritual.

Pondok Pesantren Daar el-Qolam didirikan pada tanggal 20 Januari 1968 M/27 Ramadhan 1318 H oleh Drs. K.H. Ahmad Rifa'i Arief atas perintah ayahnya H. Qasad Mansyur. Kyai Rifa'i adalah alumnus Pondok Modern Gontor Ponorogo Jawa Timur tahun 1966. Selepas pengabdianya sebagai tenaga pengajar di pondok tersebut selama dua tahun, beliau kembali ke kampung halamannya untuk membantu ayahnya mengelola Madrasah Ibtidaiyah Masyariqul Anwar.

H. Qasad Mansyur menghendaki adanya lembaga pendidikan tingkat menengah agar para alumnus madrasah ibtidaiyah tersebut dapat melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi. Untuk itu, beliau memerintahkan putra sulungnya mendirikan sebuah pesantren seperti almamaternya. Atas perintah tersebut, Kyai Rifa'i mendirikan pesantren yang diberi nama Daar el-Qolam, yang secara terminologi berarti kampung pengetahuan.

Sejarah awal Daar el-Qolam adalah kisah tentang perjuangan, dedikasi dan kerja keras. Oleh Kyai Rifa'i, sebuah dapur tua dan tanah hadiah dari Hj. Pengki, dijadikan tempat belajar pertama. Hadiah tersebut diberikan seiring selesainya pembangunan masjid yang dikerjakan oleh ayahnya, H. Qosod Mansyur. Berbekal tanah tersebut Kyai Rifa'i mulai merintis cita-cita tentang sebuah lembaga pendidikan Islam modern untuk turut serta memajukan anak bangsa. 22 murid yang

datang dari kalangan keluarga, karib kerabat serta masyarakat sekitar Gintung yang menjadi generasi awal santri di lembaga pendidikan ini dengan segala keterbatasan dan kekurangan.

Kyai Rifa'i memainkan semua peran pendidikan dan pengajaran. Ia sebagai pemimpin, guru, mentor dan sahabat para santrinya. Seiring dengan berjalannya waktu, jumlah santri yang mengenyam pendidikan di Daar el-Qolam terus bertambah dari tahun ke tahun. Buah dari dedikasi yang panjang, sikap istiqamah dan keikhlasan atas kepercayaan yang diberikan untuk mengasah generasi muda Muslim dengan kualitas pendidikan dan pengajaran yang baik. Selama lebih kurang 30 tahun pengabdianya Kyai Rifai telah menghasilkan 4 institusi Pendidikan yaitu Pondok Pesantren Daar el-Qolam, Pondok Pesantren La Tansa, Sekolah Tinggi Agama Islam dan Ekonomi La Tansa Mashira dan Pesantren Wisata La Lahwa yang kala itu belum rampung pembangunannya. Sepeninggalan Kyai Rifa'i pada 1997, estafet kepemimpinan Daar el-Qolam dipercayakan kepada adik kandungnya K.H. Ahmad Syahiduddin bersama putra pertama Kyai Rifa'i, K.H. Adrian Mafatihullah Karim, MA dan adik perempuan beliau, Dra. Hj. Enah Huwaenah.

Dalam rangka pelaksanaan amanat sekaligus optimalisasi dan kaderisasi pada tahun 2003 Pondok Pesantren La Tansa, Sekolah Tinggi La Tansa Mashira dan Pesantren Wisata La Lahwa di serahkan pengelolaannya kepada putra/putri kyai Rifa'i yang dipimpin oleh Kyai Adrian Mafatihullah Karim.

Atas segala jerih payahnya para pemimpin selanjutnya, kapasitas institusional baik dari mutu, sarana dan prasarana pendidikan meningkat secara pesat. Daar el-Qolam menjelma menjadi sebuah lembaga pendidikan Islam modern dengan format pesantren besar dengan karakteristik pesantren yang berdiri di atas dan untuk Semua Golongan.

Dewasa ini Pondok Pesantren Daar el-Qolam telah berkembang pesat menaungi 4 institusi pendidikan yakni Daar el-Qolam 1, 2, 3 dan 4. Sebagai upaya kaderisasi kepemimpinan yang dimotori oleh Kyai Syahiduddin sebagai pengemban amanat pertama, maka Daar el-Qolam pada tahun 2009 diamanatkan kepemimpinannya kepada KH. Nahrul Ilmi Arief untuk memimpin Daar el-Qolam

1 & 4. Sedangkan Daar el-Qolam 2 kepada KH. Odi Rosihuddin dan Daar el-Qolam 3 kepada al-Ustadz Zahid Purna Wibawa.

Semua Daar el-Qolam saling berpacu mengusung visi dan misi pesantren yang tertuang dalam Panca Jiwa dan Moto Pondok untuk mendidik santri-santrinya agar memiliki jiwa ikhlas, sederhana, berdikari, ukhuwah islamiyah dan kebebasan. Serta menanamkan 4 karakter utama yakni : berbudi luhur, berbadan sehat, berpengetahuan luas dan berpikiran bebas. 5 jiwa dan 4 moto itu menjadi landasan dan falsafah pada setiap kegiatan santri yang dituangkan dalam bentuk disiplin hidup, disiplin beribadah, disiplin berbahasa Arab dan Inggris, kepemimpinan serta keseimbangan wawasan duniawi dan ukhrawi juga mengajarkan nilai-nilai Islam yang santun, moderat, toleran dan inklusif.

Sebagai upaya untuk merespons dinamika pendidikan yang terus berubah dan berkembang maka masing-masing Daar el-Qolam memiliki diferensiasi tersendiri yakni Daar el-Qolam 1 & 4 dengan program belajar 6 tahun (1) mengadopsi kurikulum kementerian agama pada tingkat Tsanawiyah dan Aliyah. (2) memfokuskan diri pada kajian ilmu-ilmu keislaman (studi Islam) dan bahasa Arab berbasis wawasan dan pengetahuan keislaman di Timur Tengah dan pendidikan tinggi Islam di Indonesia.

Sedangkan Daar el-Qolam 2 memiliki diferensiasi (1) menumbuhkembangkan budaya ilmiah melalui penelitian (2) pembelajaran berbasis ICT (3) penguatan kompetensi pada ilmu alam (*ulum kauniyah*) dan ilmu sosial (*ulum ijtimaiyah*) yang menginduk kepada kurikulum Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Adapun Daar el-Qolam 3 dengan masa belajar 3 dan 6 tahun memiliki diferensiasi (1) penguatan nilai-nilai substantif dan esensial dari ajaran Islam (2) penguatan kompetensi pada ilmu alam (*ulum kauniyah*) dan ilmu sosial (*ulum ijtimaiyah*) yang menginduk kepada kurikulum Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (3) menjadi fasilitator program kelas internasional yang dapat diikuti oleh seluruh santri di Daar el-Qolam. Semua diferensiasi pada keempat Daar el-Qolam di atas, tetap berpijak pada prinsip *al-Muhafadzah ala al-qodim al-shalih*

wa al-akhdz bi al-jadid al-aslah (Menjaga nilai-nilai lama yang masih baik dan mengambil nilai-nilai baru yang lebih baik).

Daar el-Qolam terus berupaya membangun sistem yang kuat, sistem yang responsif terhadap dinamika dan perkembangan isu-isu pendidikan. Seperti pesan pendiri pesantren ini " Daar el-Qolam tidak boleh terkenal karena kyainya, Daar el-Qolam harus terkenal dengan sistem yang ada di dalamnya".

1.1.2. Visi, Misi SMA Daar el-Qolam

1.1.2.1. Visi

Menyiapkan generasi yang Mu'min, Muttaqin dan Rasyikhin fil ilmi.

1.1.2.2. Misi

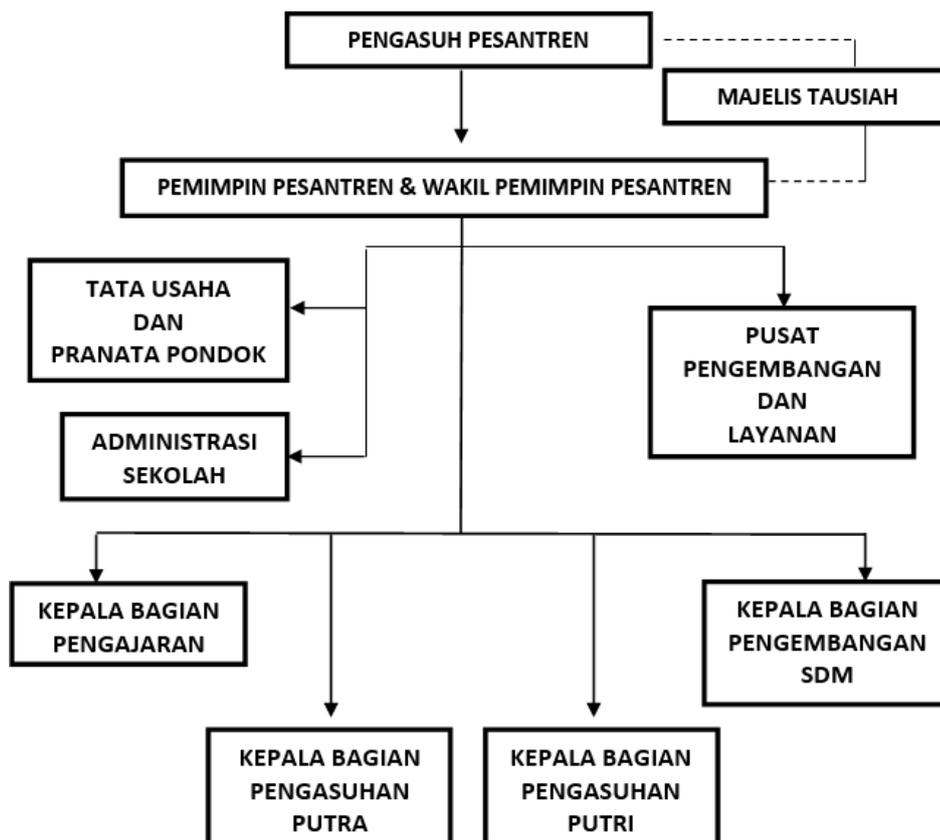
Mendidik siswa untuk menjiwai Panca Jiwa dan Moto Pondok, Mendidik siswa untuk menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi, Memperluas medan juang siswa.

1.1.3. Tujuan SMA Daar el-Qolam

- a. Terciptanya siswa yang memahami Panca Jiwa dan Moto Pondok. Terwujudnya suasana pembelajaran efektif dengan keunggulan dalam riset dan wawasan keilmuan.
- b. Tercapainya kualitas pendidikan dan layanan kelembagaan sesuai dengan standar nasional dan internasional.
- c. Meningkatnya penguasaan bahasa Arab dan Inggris.
- d. Terciptanya lulusan yang memiliki kompetensi pedagogi yang diperlukan di lembaga pendidikan dasar dan menengah.
- e. Terbentuknya siswa yang memiliki prestasi baik akademik maupun non akademik berskala nasional dan internasional.
- f. Meningkatnya kompetensi akademik siswa yang dapat melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi sesuai minat dan kemampuan.

1.1.4. Struktur organisasi SMA Daar el-Qolam

Struktur organisasi merupakan suatu alat penting dalam sebuah organisasi atau kelompok karna untuk menunjukkan pola antara hubungan-hubungan di antaranya yaitu berdasarkan fungsi, tugas, wewenang, dan tanggung jawabnya masing-masing. Dan berikut bagan struktur organisasi pada Pondok Pesantren Daar el-Qolam:



Gambar 2. 1 Struktur Organisasi SMA Daar el-Qolam 2

1.1.5. Tugas dan Tanggung Jawab

Berikut ini adalah divisi-divisi dan tugas serta tanggung jawab yang ada pada Pondok Pesantren Daar el-Qolam:

1. Pengasuh Pesantren
 - a. Melindungi dan bertanggung jawab atas semua bagian dan kegiatan Pesantren.
 - b. Mendesain pendidikan, pembelajaran dan pengasuhan di pesantren.

- c. Mendidik dan mengasuh warga pesantren serta menciptakan kehidupan pesantren yang kondusif.
 - d. Menjalin hubungan yang dinamis dengan *stakeholders* pesantren.
 - e. Menyupervisi, *monitoring* dan mengevaluasi kinerja semua kegiatan.
 - f. Memberi SK terhadap bagian-bagian penanggung jawab kegiatan pesantren.
2. Pemimpin Pesantren dan Wakil Pemimpin Pesantren
- a. Melengkapi dan melakukan *reshuffle* (mengubah di tengah masa kepengurusan) personalia pengurus dengan persetujuan pengasuh.
 - b. Memimpin, mengendalikan dan mengkoordinasikan pelaksanaan kegiatan organisasi.
 - c. Memimpin rapat pengurus harian dan rapat pleno.
 - d. Menentukan dan memegang kebijakan umum organisasi
 - e. Bersama sekretaris menandatangani semua surat keputusan dan Peraturan Organisasi.
 - f. Selaku mandataris rapat anggota, ketua bertanggung jawab melaksanakan amanah rapat anggota dan mempertanggungjawabkannya di hadapan rapat anggota.
3. Tata Usaha dan Pranata Pondok
- a. Bertanggung jawab atas berlakunya garis kebijakan kepala Madrasah di bidang ketatausahaan.
 - b. Bertanggung jawab terhadap pelaksanaan administrasi.
 - c. Membina staf TU dalam melaksanakan tugas.
 - d. Menyusun program pembinaan administrasi.
 - e. Membantu kepala Madrasah dalam mengelola keuangan rutin, uang sarana dan keuangan non *butgetter*.
 - f. Membuat dan menyajikan data-data statistik tentang keadaan dan perkembangan.
 - g. Mengelola sarana dan fasilitas.
 - h. Mengurus administrasi kepegawaian.
 - i. Membuat laporan berkala pelaksanaan tugas kepada kepala Madrasah

4. Pusat Pengembangan dan Layanan
 - a. Mengelola Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi (PTIK) .
 - b. Mengurus Pusat Pengembangan Bahasa (P2B) agar berjalan dengan baik.
 - c. Membina Pusat Layanan Pendukung Pembelajaran (PLPP).
 - d. Membantu Pusat Layanan Bimbingan dan Konseling (PLBK).
5. Administrasi Sekolah
 - a. Menyusun program tahunan ketenagaadministrasian sekolah yang mengacu pada program tahunan sekolah dan program sekolah jangka menengah maupun jangka panjang.
 - b. Menyusun rincian tugas Tenaga Administrasi Sekolah sesuai dengan kondisi yang ada.
 - c. Melakukan pengontrolan internal ketenagaadministrasian sekolah.
 - d. Memelihara jalannya pekerjaan administrasi sekolah dengan baik.
 - e. Mengarahkan, membimbing, dan mengembangkan staf Tenaga Administrasi Sekolah.
 - f. Menyelesaikan permasalahan administrasi sekolah.
 - g. Pekerjaan-pekerjaan lain yang berhubungan erat dengan urusan Kepala Tenaga Administrasi Sekolah.
6. Kepala Bagian Pengajaran
 - a. Pengumpulan Perangkat Pembelajaran (RPP, Silabus dan Prosem).
 - b. Pengajaran dan pelatihan TOEFL.
 - c. Tahsin Qiroatul Quran bagi santri kelas 6.
 - d. Pengembangan pembelajaran kitab salaf.
 - e. Penyempurnaan materi Insya kelas 2-6
7. Kepala Bagian Pengasuhan Putra
 - a. Menjadikan Pondok Pesantren Daar el-Qolam 2 sebagai pesantren yang memiliki keunggulan proses pembelajaran dalam bidang Ubudiyah.
 - b. Menjadikan Pondok Pesantren Daar el-Qolam 2 nyaman dan bebas *bullying*.
 - c. Menjadikan Asrama pondok pesantren Daar el-qolam 2 sebagai lingkungan yang harmonis bersih dan nyaman.
 - d. Membuat buku laporan kegiatan liburan.

8. Kepala Bagian Pengasuhan Putri
 - a. Menjadikan Pondok Pesantren Daar el-qolam 2 nyaman dan bebas *bullying*.
 - b. Membuat buku laporan kegiatan liburan.
 - c. Menjadikan Pondok Pesantren Daar el-Qolam 2 sebagai pesantren yang memiliki keunggulan proses pembelajaran dalam bidang ekstrakurikuler, bahasa dan kegiatan ibadah.
 - d. Menjadikan pramuka Daar el-Qolam 2 unggul dan dapat bersaing di kancan nasional maupun internasional.
 - e. Menjadikan Asrama pondok pesantren Daar el-qolam 2 sebagai lingkungan yang harmonis bersih dan nyaman.
 - f. Menjadikan Pondok Pesantren Daar el-Qolam 2 sebagai pesantren yang unggul dalam bidang Bahasa Arab maupun Bahasa Inggris.
9. Kepala Bagian Pengembangan SDM
 - a. Rekrutmen guru baru dan staf administrasi berkualitas sesuai standar dan kebutuhan Pondok Pesantren Daar el-Qolam 2 setiap awal tahun ajaran.
 - b. Pelaksanaan dan pelaporan *Assessment* kinerja Guru berdasarkan *Soft Competency* dan *Hard Competency* sebagai data pokok yang digunakan dalam salary sistem setiap akhir semester.
 - c. Peningkatan kompetensi guru dalam pengelolaan proses pembelajaran yang berkualitas berdasarkan standar nasional pendidikan dan standar pesantren Daar el-Qolam.
 - d. Pembinaan Penyusunan karya tulis ilmiah santri kelas lima dan kelas enam sebagai syarat kelulusan di Daar el-Qolam 2.
 - e. Pembinaan Tim olimpiade Pesantren (TOP) santri bidang MIPA, IPS dan Agama sebagai persiapan mengikuti berbagai ajang lomba atau olimpiade baik tingkat lokal, nasional maupun internasional.

1.1.6. Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan
1	Urva, G., & Pratiwi, M. CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science), 5(2), 245-250.	Analisis Insertion Mutation Pada Sistem Penjadwalan Mata Kuliah	Menggunakan algoritma tertentu untuk menyelesaikan permasalahan penjadwalan akademis (sekolah / kuliah)	Penelitian ini menggunakan metode <i>Insertion Mutation</i> .
2	Premananda, I. G. A., & Muklason, A. (2021). JATISI (Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi), 8(2), 774-782.	Optimasi Penjadwalan Mata Kuliah Menggunakan Algoritma Late Acceptance Hill Climbing Berbasis Hiper Heuristik	Menggunakan algoritma tertentu untuk menyelesaikan permasalahan penjadwalan akademis (sekolah / kuliah)	Penelitian ini menggunakan metode Algoritma Late Acceptance Hill Climbing Berbasis Hiper Heuristik.
3	Ogi, A., Mursityo, Y. T., & Pramono, D. (2019). Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 3(6), 5565-5572.	Pengembangan Sistem Informasi Penjadwalan Tatap Muka dan Konsultasi Mahasiswa dengan Dosen Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya	Menggunakan algoritma tertentu untuk menyelesaikan permasalahan penjadwalan akademis (sekolah / kuliah)	Penelitian ini menggunakan pengembangan Sistem Informasi secara umum.

No	Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan
4	Christioko, B. V., Asmiatun, S., & Susanto, S. (2022). Jurnal VOI (Voice Of Informatics), 11(1), 25-34.	Penjadwalan Kegiatan Praktikum Menggunakan Algoritma Genetika (Studi Kasus Jurusan Teknologi Informasi Universitas Semarang)	Menggunakan algoritma tertentu untuk menyelesaikan permasalahan penjadwalan akademis (sekolah / kuliah)	Penelitian ini menggunakan metode Algoritma Genetika
5	Laksono, A. T., Utami, M. C., & Sugiarti, Y. (2016). Studia Informatika: Jurnal Sistem Informasi, 9(2).	Sistem Penjadwalan Kuliah Menggunakan Metode Algoritma Genetika (Studi Kasus Fakultas Kedokteran Dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Jakarta)	Menggunakan algoritma tertentu untuk menyelesaikan permasalahan penjadwalan akademis (sekolah / kuliah)	Penelitian ini menggunakan metode Algoritma Genetika
6	Anamisa, D. R., & Djunaidy, A. (2014). JUTI (Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi), 12(1), 15-20.	Penyelesaian Penjadwalan Matakuliah Menggunakan Hibridisasi Algoritma Genetika Dan Algoritma Koloni Semut	Menggunakan algoritma tertentu untuk menyelesaikan permasalahan penjadwalan akademis (sekolah / kuliah)	Penelitian ini menggunakan metode Algoritma Genetika dan Algoritma Koloni semut

No	Peneliti	Judul	Persamaan	Perbedaan
7	Kinasya, V. (2019). (Doctoral dissertation, Universitas Komputer Indonesia).	Penerapan Algoritma (Genetika–Tabu Search) Untuk Penjadwalan Kuliah Pengganti	Menggunakan algoritma tertentu untuk menyelesaikan permasalahan penjadwalan akademis (sekolah / kuliah)	Penelitian ini menggunakan metode Algoritma Genetika dan Algoritma Tabu Search

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

1.2. Kajian Pustaka

1.2.1. Perancangan

Perancangan adalah Proses untuk mendefinisikan sesuatu yang akan dikerjakan dengan menggunakan teknik yang bervariasi serta di dalamnya melibatkan deskripsi mengenai arsitektur serta detail komponen dan juga keterbatasan yang akan dialami dalam proses pengerjaannya [1]. Perancangan pada dasarnya telah dideskripsikan sebagai proses banyak langkah di mana representasi-representasi data dan struktur program, karakteristik-karakteristik antar muka, dan rincian prosedural diikhtisarkan dari hal-hal yang berkaitan dengan kebutuhan-kebutuhan informasi [2]. Tahapan perancangan (*design*) memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi perusahaan yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang terbaik [3]. Fase desain adalah di mana proyek dimodelkan dan dirancang agar sesuai dengan kebutuhan. Membangun *website* yang ringan, mudah akses dan aksesnya membutuhkan *framework* yang baik [47]. Jika desain final sudah didapatkan, maka desain ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam pembuatan *prototype* [48]. Perancangan mempunyai dua tujuan, yaitu untuk memenuhi kebutuhan pengguna sistem, dan untuk memberikan gambaran yang jelas bagi pemrogram komputer dan pakar teknis terkait lainnya [4].

1.2.2. Konsep Dasar Sistem

1.2.2.1. Definisi Sistem

Sistem berasal dari bahasa Latin (*systema*) dan bahasa Yunani (*sustema*) yang berarti adalah suatu kesatuan yang terdiri komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energi [5]. Sistem menurut suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran yang tertentu [6]. Sebuah sistem terdiri dari bagian-bagian saling berkaitan yang beroperasi bersama untuk mencapai sasaran dan maksud. Berarti sebuah sistem bukanlah seperangkat unsur yang tersusun secara tak teratur, tetapi terdiri dari unsur-unsur yang dapat dikenal sebagai saling melengkapi karena mempunyai satu maksud, tujuan atau sasaran [7].

1.2.2.2. Karakteristik Sistem

Beberapa Karakteristik Sistem sebagai berikut. (1) Memiliki komponen Suatu sistem terdiri dari sejumlah komponen yang saling berinteraksi, bekerja sama membentuk satu kesatuan. Komponen-komponen sistem dapat berupa suatu subsistem atau bagian-bagian dari sistem. Setiap sistem tidak peduli berapa pun kecilnya, selalu mengandung komponen-komponen atau subsistem-subsistem. Setiap subsistem mempunyai sifat-sifat dari sistem untuk menjalankan suatu fungsi tertentu dan mempengaruhi proses sistem secara keseluruhan. (2) Batas sistem (*boundary*) Batas sistem merupakan daerah yang membatasi antara suatu sistem dengan sistem yang lainnya atau dengan lingkungan luarnya. Batas sistem ini memungkinkan suatu sistem dipandang sebagai suatu kesatuan. Batas suatu sistem menunjukkan ruang lingkup (*scope*) dari sistem tersebut. (3) Lingkungan luar sistem (*environment*) Adalah apa pun di luar batas dari sistem yang mempengaruhi operasi sistem. (4) Penghubung sistem (*interface*) Merupakan media penghubung antara satu subsistem dengan subsistem yang lainnya. (5) Masukan sistem (*input*) Merupakan energi yang dimasukkan ke dalam sistem. Masukan dapat berupa masukan perawatan (*maintenance input*) dan masukan sinyal (*Signal input*). *Maintenance input* adalah energi yang dimasukkan supaya sistem tersebut dapat

beroperasi. *Signal input* adalah energi yang diproses untuk didapatkan keluaran. Sebagai contoh di dalam sistem komputer, program adalah *maintenance input* yang digunakan untuk mengoperasikan komputernya dan data adalah *Signal input* untuk diolah menjadi informasi. 6. Keluaran sistem (*Output*) Merupakan hasil dari energi yang diolah oleh sistem. 7. Pengolah sistem (*Process*) Merupakan bagian yang memproses masukan untuk menjadi keluaran yang diinginkan. 8. Sasaran sistem Kalau sistem tidak mempunyai sasaran, maka operasi sistem tidak akan ada gunanya [8].

1.2.3. Konsep Dasar Perancangan Sistem

1.2.3.1. Definisi Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah keseluruhan rencana atau model untuk sistem yang terdiri atas spesifikasi yang memberikan bentuk dan struktur sistem tersebut. perancang sistem menentukan bagaimana suatu sistem dapat menyelesaikan yang mesti diselesaikan [9]. Perancangan sistem merupakan penentuan proses dan data yang diperlukan oleh sistem baru, jika sistem itu berbasis komputer, perancangan dapat menyertakan spesifikasi peralatan yang akan digunakan. Untuk dapat mencapai yang dimaksud, perlu dilakukan suatu rancangan sistem [10].

1.2.3.2. Tahapan Perancangan Sistem

Perancangan sistem terdiri dari 2 (tahap), yaitu [11] :

1. Tahap Studi

Tahap studi meliputi 3 (tiga) tahap, yaitu :

- a. Identifikasi, dalam tahap ini harus didapatkan uraian yang jelas mengenai tujuan dari pada *system*.
- b. Dokumentasi, dalam tahap ini ditentukan *file-file* dan dokumen laporan apa saja yang diperlukan untuk mencapai tujuan yang diinginkan.
- c. Evaluasi, tahap ini mengevaluasi semua kemungkinan alternatif yang ada dan kemudian memilih yang paling fleksibel.

2. Tahap Operasi

Tahap ini mempunyai tahap-tahap lagi, yaitu :

- a. Perancangan, hal yang dilakukan di sini adalah membuat spesifikasi secara terinci dari sistem yang baru.
- b. Instalasi, langkah ini adalah merupakan implementasi dari sistem yang baru.
- c. Testing, pada langkah ini dipastikan apakah sistem yang diajukan benar-benar dapat menghasilkan tujuan dengan lebih efisien.

2.2.4. Konsep Dasar Data dan Informasi

2.2.4.1. Definisi Data

Data adalah kumpulan informasi yang diperoleh dari suatu pengamatan, dapat berupa angka, lambang atau sifat. Data berasal dari bahasa Latin yakni bentuk jamak dari datum, yang diartikan sebagai “sesuatu yang diberikan” [12].

Definisi Data adalah bahan mentah yang perlu dilakukan pengolahan sehingga menghasilkan informasi atau keterangan, baik kualitatif maupun kuantitatif yang menunjukkan fakta sehingga dapat memberi manfaat bagi peneliti atau memberi gambaran kepada peneliti tentang kondisi atau suatu keadaan [13]. Teknik pengumpulan data dimulai dengan mengamati proses bisnis, wawancara dengan pemilik dan studi Pustaka [54].

2.2.4.1.1. Sumber Data

Adapun data yang akan dipergunakan dalam penelitian ini, dibagi menjadi 2 (dua) bagian yaitu [14]:

- a. Data Primer yaitu data yang diperoleh secara langsung dari para responden.
- b. Data Sekunder yaitu data yang diperoleh secara tidak langsung dari sumbernya, baik berupa laporan administrasi atau dokumen yang berkaitan dengan sistem informasi akademik.

2.2.4.2. Definisi Informasi

Informasi adalah data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi penerimanya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengelolaan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial,

dan kegiatan strategi dari suatu organisasi tertentu dengan laporan-laporan yang dibutuhkan [15].

Secara umum informasi dapat didefinisikan sebagai hasil dari pengolahan data dalam suatu bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi penerimanya yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian yang nyata yang digunakan untuk pengambilan keputusan [16].

2.2.4.2.1. Karakteristik Informasi

Karakteristik dari informasi yaitu [16]:

1. Kepadatan Informasi.
2. Luas Informasi.
3. Frekuensi Informasi.
4. Akses Informasi.
5. Waktu Informasi.
6. Sumber Informasi.

2.2.4.2.2. Kualitas Informasi

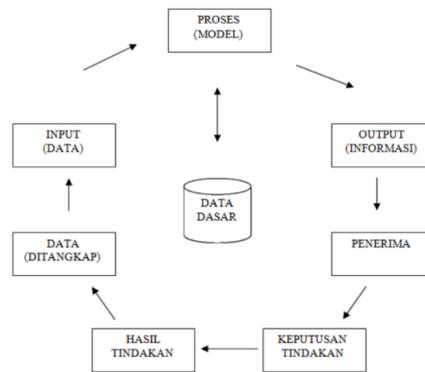
Dari segi kualitas, informasi harus memenuhi syarat sebagai berikut [17]:

1. Akurat, berarti informasi harus bebas dari kesalahan – kesalahan dan tidak bisa atau menyesatkan karena dari sumber informasi sampai ke penerima mungkin banyak gangguan yang dapat mengubah informasi tersebut.
2. Relevan, berarti informasi tersebut mempunyai manfaat untuk pemakai. Informasi dikatakan bernilai bila manfaat lebih efektif dibanding dengan biaya mendapatkannya. Suatu informasi tidak dapat ditaksir keuntungannya dengan satuan nilai uang tetapi dapat ditaksir efektivitasnya.
3. Tepat pada waktunya, berarti informasi yang datang tepat waktu, penerima tidak boleh terlambat, informasi yang sudah digunakan atau diproses tidak akan mempunyai nilai lagi karna informasi merupakan landasan di dalam pengambilan keputusan.

2.2.4.2.3. Siklus Informasi

Data yang diolah melalui model menjadi informasi, penerima informasi kemudian membuat suatu keputusan dan melakukan suatu tindakan yang berarti

menghasilkan suatu tindakan yang lain yang akan membuat sejumlah data kembali. Data tersebut diidentifikasi sebagai *input*, proses kembali lewat suatu model dan seterusnya membentuk suatu siklus informasi [17].



Gambar 2. 2 Siklus Informasi

2.2.5. Konsep Dasar Sistem Informasi

2.2.5.1. Definisi Sistem Informasi

Teknologi informasi berupa sistem informasi [49]. Teknologi informasi dapat menjadi sarana penting bagi pendidikan di sekolah di mana penggunanya dapat mengolah dan mengakses data yang dibutuhkan dengan cepat dan akurat [56]. Sistem informasi adalah suatu sistem di dalam organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi, dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan. Oleh karena itu keberadaan sistem informasi sudah menjadi kebutuhan mutlak bagi perusahaan dalam menjalankan proses bisnisnya [18].

Selain itu, Sistem Informasi adalah kumpulan elemen yang saling berhubungan satu sama lain yang membentuk satu kesatuan untuk mengintegrasikan data, memproses dan menyimpan serta mendistribusikan informasi [19]. Dalam arti yang sangat luas, istilah sistem informasi yang sering digunakan merujuk kepada interaksi antara orang, proses algoritmik, data, dan teknologi [20].

2.2.5.2. Komponen Sistem Informasi

Beberapa komponen dalam sistem informasi adalah sebagai berikut [21]:

1. Komponen *input* adalah data yang masuk ke dalam sistem informasi.
2. Komponen model adalah kombinasi prosedur, logika dan model matematika yang memproses data yang tersimpan di basis data dengan cara yang sudah ditentukan untuk menghasilkan keluaran yang diinginkan.
3. Komponen *Output* adalah hasil informasi yang berkualitas dan dokumentasi yang berguna untuk semua tingkatan manajemen serta semua pemakai sistem.
4. Komponen teknologi adalah alat dalam sistem informasi, teknologi digunakan dalam menerima *input*, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data, menghasilkan dan mengirimkan *Output* dan memantau pengendalian sistem.
5. Komponen basis data adalah kumpulan data yang saling berhubungan yang tersimpan di dalam komputer dengan menggunakan *software database*.
6. Komponen kontrol adalah komponen yang mengendalikan gangguan terhadap sistem informasi.

2.2.5.3. Fungsi Sistem Informasi

Fungsi sistem informasi bertanggung jawab untuk pengolahan data. Pemanfaatan sistem informasi tersebut mencakup adanya pengolahan data, pengolahan informasi, sistem manajemen dan proses kerja secara elektronik dan pemanfaatan kemajuan teknologi informasi agar pelayanan publik dapat diakses secara mudah dan murah oleh masyarakat di seluruh wilayah [22]. Selain itu, pengembangan sistem informasi dapat mendukung proses kegiatan belajar mengajar [52].

2.2.6. Penjadwalan

Sekolah mempunyai beberapa pembagian kerja dengan tanggung jawab yang berbeda, salah satunya yaitu bagian kurikulum. Salah satu fungsi dari bagian kurikulum adalah menyusun penjadwalan kegiatan sekolah [23].

Penjadwalan merupakan sekumpulan mekanisme sistem operasi yang berkaitan dengan urutan kerja proses yang sering dilakukan pada sebuah sistem

komputer. Tujuan dari penjadwalan adalah untuk memutuskan proses mana yang harus berjalan lebih dulu, kapan, serta berapa lama waktu yang diperlukan untuk menjalankan proses-proses tersebut [24].

Sistem Penjadwalan yang dilakukan memiliki kelemahan yaitu sering terjadi kesalahan dalam memberi jadwal. Pimpinan sulit untuk melakukan proses penjadwalan kegiatan. Seringnya terjadi duplikasi di waktu yang sama adalah salah satu kelemahan proses penjadwalan. Penjadwalan yang salah atau duplikasi penjadwalan yang sama dan sulitnya melakukan proses penjadwalan kegiatan dapat memperlambat kegiatan dan mengganggu kelancaran kegiatan pimpinan. Seringnya terjadi duplikasi di waktu yang sama adalah salah satu kelemahan proses penjadwalan. Penjadwalan yang salah atau duplikasi dan sulitnya melakukan proses penjadwalan kegiatan dapat memperlambat kegiatan pimpinan yang bersangkutan [25].

Penjadwalan dapat didefinisikan sebagai proses pengalokasian sumber daya untuk mengerjakan sekumpulan tugas dalam jangka waktu tertentu dengan 2 arti penting sebagai berikut [26]:

- a. Penjadwalan merupakan suatu fungsi pengambilan keputusan untuk membuat atau menentukan jadwal.
- b. Penjadwalan merupakan suatu teori yang berisi sekumpulan prinsip dasar, model, teknik, dan kesimpulan logis dalam proses pengambilan keputusan yang memberikan pengertian dalam fungsi penjadwalan.

2.2.7. Mengajar

Dunia pendidikan kini semakin kompetitif, di mana persaingan penyelenggaraan lembaga pendidikan semakin ketat yang ditandai dengan upaya peningkatan kualitas pengajaran, penelitian, juga penyediaan sarana dan sumber daya manusia [51]. Kegiatan pembelajaran yang merupakan proses kegiatan belajar dan mengajar, yang terdiri dari guru dan siswa dengan tujuan pematangan intelektual, kedewasaan, emosional, moral dan sebagainya [27].

Mengajar pada dasarnya adalah kegiatan mengelola lingkungan pembelajaran agar berinteraksi dengan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Tujuan pembelajaran tersebut, yaitu perubahan perilaku (pengetahuan, sikap, keterampilan). Pengertian mengajar tersebut didasarkan pada pengertian belajar yang sudah dijelaskan sebelumnya yaitu perubahan perilaku hasil interaksi dengan lingkungan pembelajaran. Oleh karena itu, maka mengajar adalah mengelola lingkungan pembelajaran untuk berlangsungnya proses pembelajaran. Dari pengertian belajar mengajar tersebut, maka jika di satukan menjadi “pembelajaran” mengandung makna, yaitu suatu proses aktivitas interaksi siswa dengan lingkungan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran [28].

Metode mengajar adalah suatu cara atau jalan yang harus dilalui dalam mengajar, sedangkan mengajar adalah menyajikan bahan pelajaran oleh seseorang kepada orang lain agar orang lain tersebut menguasai dan mengembangkannya. Variasi Metode Mengajar yang digunakan oleh guru sangat mempengaruhi terhadap minat dan motivasi siswa di dalam proses belajar dan pembelajaran itu sendiri. Variasi Metode yang digunakan oleh guru menimbulkan perbedaan yang berarti bagi proses belajar. Akhirnya, dapat dipahami bahwa penggunaan metode yang tepat dan bervariasi akan dapat dijadikan sebagai alat motivasi ekstrinsik dalam kegiatan belajar mengajar di sekolah [29].

Konsep mengajar sebagai berikut [30]:

1. Mengajar adalah komunikasi antara dua orang atau lebih di mana antara keduanya terdapat saling mempengaruhi melalui pemikiran-pemikiran mereka dan belajar sesuatu dari interaksi itu.
2. Mengajar adalah mengisi pikiran siswa dengan berbagai informasi dan pengetahuan tentang fakta untuk kegunaan pada masa akan datang.
3. Mengajar adalah proses dalam mana pelajar, guru, kurikulum dan variabel lainnya disusun dengan cara sistematis guna mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Kinerja mengajar guru adalah kualitas guru dalam melaksanakan tugas-tugas utamanya, yaitu kualitas dalam menyelenggarakan pendidikan dan pembelajaran. Program yang dapat meningkatkan kinerja guru dalam mengajar yakni dengan pengelolaan manajemen kelas dan penilaian pembelajaran secara kontinu. Serangkaian kinerja guru dalam pembelajaran adalah: (1) menyusun

perencanaan pembelajaran; (2) melaksanakan pembelajaran; (3) mengevaluasi proses dan hasil pembelajaran; dan (4) menyelenggarakan program tindak lanjut pembelajaran [31].

Adapun macam-macam gaya mengajar guru [32]:

1. Penggunaan variasi atau gaya suara

Dalam penggunaan variasi atau gaya suara ini seorang guru harus dapat mengadakan perubahan nada suara yang keras menjadi lemah, dari tinggi menjadi rendah, dari cepat berubah menjadi lambat, dari suara gembira menjadi suara sedih atau pada saat memberikan tekanan pada kata-kata tertentu.

2. Pemusatan perhatian dan Kesenyapan

Guru harus bisa memusatkan perhatiannya dalam hal yang dianggap penting kepada siswa. Dengan adanya kesenyapan yang tiba-tiba dan disengaja selagi guru menerangkan sesuatu, maka hal ini merupakan alat yang baik untuk menarik perhatian karena pengubahan stimulus dari adanya suara ke keadaan tenang atau dari keadaan kesibukan ke kegiatan lalu dihentikan, akan dapat menarik perhatian, sebab siswa ingin tahu ada apa yang terjadi.

3. Mengadakan kontak pandang

Dalam mengadakan kontak pandang sebaik seorang guru pandangannya menjelajahi seluruh kelas dan melihat kepada mata siswa untuk menunjukkan hubungan yang intim kepada mereka, karena kontak pandang dapat digunakan untuk menyampaikan informasi.

4. Gerakan badan dan mimik dan Pergantian posisi guru dalam kelas

Variasi atau gaya dalam ekspresi wajah guru, gerakan kepala, gerakan badan adalah aspek yang sangat penting dalam berkomunikasi. Pergantian posisi guru dalam kelas dapat digunakan untuk memper tahankan perhatian siswa agar siswa dapat konsentrasi.

2.2.8. Bat Algorithm (BA)

Bagian ini menjelaskan algoritma untuk menghasilkan model yang diusulkan [53]. Pengertian algoritma sangat lekat dengan kata logika, yaitu

kemampuan seorang manusia untuk berpikir dengan akal tentang suatu permasalahan menghasilkan sebuah kebenaran, dibuktikan dan dapat diterima akal, logika sering kali dihubungkan dengan kecerdasan, seseorang yang mampu berlogika dengan baik sering orang menyebutnya sebagai pribadi yang cerdas. Dalam menyelesaikan suatu masalah pun logika mutlak diperlukan. Logika identik dengan masuk akal dan penalaran [33]. Pilihan algoritma yang optimal bergantung pada karakteristik data set (ukuran, jumlah variabel dalam kasus) [50].

Adapun struktur dasar pada algoritma adalah sebagai berikut [34]:

a. Sekuensial (runtunan)

Pada struktur sekuensial ini langkah-langkah yang dilakukan dalam algoritma diproses secara berurutan. Dimulai dari langkah pertama, kedua, dan seterusnya. Pada dasarnya suatu program memang menjalankan suatu proses dari yang dasar seperti struktur ini.

b. Struktur seleksi

Struktur seleksi menyatakan pemilihan langkah yang didasarkan oleh suatu kondisi atau pengambilan suatu keputusan. Struktur ini ditandai selalu dengan bentuk *flowcart decision* (*flowchart* yang berbentuk belah ketupat). Banyak contoh yang dapat kita terapkan pada struktur jenis ini jika itu menyangkut keputusan, di antaranya: diskon yang berbeda berdasarkan jumlah barang yang ingin dibeli.

c. Struktur perulangan

Struktur ini memberikan suatu perintah atau tindakan yang dilakukan beberapa kali. Misalnya jika teman mau menuliskan kata “belajar c” sebanyak sepuluh kali. Akan lebih efisien jika teman menggunakan sturktur ini dari pada sekedar menuliskannya berturut-turut sebanyak sepuluh kali.

Bat Algorithm adalah pencarian *metaheuristic* yang diteliti oleh Xin-She Yang pada tahun 2010. Algoritma ini meniru perilaku kelelawar dengan menggunakan ekolokasi dalam pencarian mangsa, dapat membedakan objek apakah itu mangsa, halangan atau benda lain. Untuk inisialisasi harus diidentifikasi aturan tentang posisi (x_i) dan kecepatan (v_i) dalam ruang pencarian dimensi (d) diperbaharui.

Kecepatan v_i^t dan solusi baru x_i^t pada suatu waktu (t) digambarkan oleh persamaan berikut [35]:

$$f_i = f_{min} + (f_{max} - f_{min})\beta \quad (1)$$

$$v_i^t = v_i^{t-1} + (x_i^t - x_o)f_i \quad (2)$$

$$x_i^t = x_i^{t-1} + v_i^t \quad (3)$$

Keterangan:

f_i = Frekuensi yang dicari

f_{min} = Frekuensi minimum

f_{max} = Frekuensi maksimum

β = vektor acak

V_i = kecepatan yang dicari

X_i = posisi yang dicari

X_o = solusi posisi ideal

Bat Algorithm juga menggunakan pencarian lokal di mana solusi dipilih di antara solusi terbaik dan terbaru.

$$X_{new} = X_{old} + \epsilon At \quad (4)$$

di mana:

$\epsilon \in [-1, 1]$: *random number*

$At = A_i t >$ elemen kenyaringan suara terhadap waktu

Selain itu, dalam setiap proses iterasi, kenyaringan A_i dan laju r_i pulsa emisi harus selalu *ter-update* sehingga solusi baru ditingkatkan. Karena kenyaringan biasanya berkurang saat kelelawar telah menemukan mangsanya, sementara laju emisi denyut nadi meningkat, kita dapat memilih kenyaringan sebagai nilai kenyamanan apa pun. Persamaan kenyaringan A_i dan laju r_i dinyatakan dalam persamaan berikut.

$$A_{i,t+1} = \alpha A_{i,t}, r_{i,t+1} = r_{i0}[1 - \exp(-\gamma t)] \quad (5)$$

Di mana:

α dan γ = konstanta

Selain itu kelelawar juga harus dapat memperkirakan jarak terhadap mangsa. Kemampuan kelelawar yang kompleks ini disebut *echolocation*. Kemampuan

inilah yang diterjemahkan menjadi sebuah algoritma. BA ini memiliki beberapa persamaan dasar yakni pada persamaan (2)-(7) [36].

$$f_i = f_{min} + (f_{max} - f_{min})\beta_i \quad (2)$$

$$v_i(t) = v_i(t-1) + (x_i(t-1) - x^*)f_i \quad (3)$$

$$x_i(t) = x_i(t-1) + v_i(t) \quad (4)$$

$$x_i(t) = p_i(t-1) + \varepsilon A_i(t-1) \quad (5)$$

$$A_i(t) = \alpha A_i(t-1) \quad (6)$$

$$r_i(t) = r_i(0)[1 - \exp(-\gamma(t-1))] \quad (7)$$

Di mana:

f_i = frekuensi yang dicari

f_{min} = frekuensi yang dicari

f_{max} = frekuensi yang dicari

β = vektor acak

v_i = Kecepatan yang dicari

x_i = posisi yang dicari

r_i = *pulse rate*

p_i = solusi optimal global

A_i = *loudness*

α = konstanta

ε = konstanta

γ = konstanta

Tipe	Kp	Ti	Td
P	$\frac{1}{K} \left(\frac{T}{L} \right) \left[1 + \frac{1}{3} \left(\frac{L}{T} \right) \right]$	-	-
PI	$\frac{1}{K} \left(\frac{T}{L} \right) \left[0.9 + \frac{1}{12} \left(\frac{L}{T} \right) \right]$	$L \left[\frac{30 + 3 \left(\frac{L}{T} \right)}{9 + 20 \left(\frac{L}{T} \right)} \right]$	-
PID	$\frac{1}{K} \left(\frac{T}{L} \right) \left[\frac{4}{3} + \frac{1}{4} \left(\frac{L}{T} \right) \right]$	$L \left[\frac{32 + 6 \left(\frac{L}{T} \right)}{13 + 8 \left(\frac{L}{T} \right)} \right]$	$\frac{4}{11 + 2 \left(\frac{L}{T} \right)}$

Tabel 2. 2 Tuning PID Metode Kurva Reaksi

Berikut penjelasan langkah-langkah eksekusi dari *bat algorithm* standar.

Langkah 1: inialisasi Kecepatan, posisi, serta parameter acak untuk semua *bat* untuk menghasilkan frekuensi dengan Persamaan (2).

Langkah 2: *update* Kecepatan dan posisi semua *bat* dengan Persamaan (3) dan (4).

Langkah 3: Untuk setiap *bat*, buat angka acak ($0 < \text{rand1} < 1$). Perbarui posisi dan hitung nilai *fitness* untuk *bat* yang sesuai dengan Persamaan (5) jika $\text{rand1} < r_i(t)$.

Langkah 4: Untuk setiap *bat*, buat angka acak ($0 < \text{rand2} < 1$). Perbarui $A_i(t)$ dan $r_i(t)$ masing-masing dengan Persamaan (6) dan (7), jika $\text{rand2} < A_i(t)$ dan $f(x_i(t)) < f(p(t))$

Langkah 5: Urutkan setiap individu berdasarkan nilai *fitness* dan simpan posisi terbaik.

Langkah 6: Kalau kondisi terpenuhi maka algoritma telah selesai, kalau tidak, lanjutkan ke Langkah 2.

Dalam *Bat Algorithm*, ada dua hal penting yakni kebisingan dan *pulse rate*. Kebisingan untuk mendeteksi jauh dekatnya jarak dengan sumber makanan. Semakin dekat dengan sumber makanan maka tingkat kebisingan akan menurun. *Pulse rate* merupakan sinyal yang didapat dari pantulan emisi sonar yang dimiliki *bat* terhadap rintangan. Semakin dekat *bat* dengan rintangan maka *pulse rate* semakin meningkat [37].

Algoritma yang dikembangkan oleh Xin-She Yang ini mempunyai karakteristik dalam proses algoritmanya, karakteristik tersebut antara lain [38]:

1. Semua *bat* menggunakan Ekolokasi untuk merasakan jarak dan mereka juga tahu perbedaan antara makanan atau mangsa dan latar belakang hambatan dalam beberapa cara ajaib.
2. *Bat* terbang secara acak dengan kecepatan v_i pada Posisi x_i dengan frekuensi tetap f_{min} , panjang gelombang λ , dan kenyaringan A_0 untuk mencari mangsa. Mereka dapat secara otomatis menyesuaikan panjang gelombang (atau frekuensi) dari getaran yang dipancarkan dan menyesuaikan laju emisi getaran r dalam kisaran $[0,1]$, tergantung pada kedekatan target mereka;
3. Meskipun kenyaringan dapat bervariasi dalam banyak hal, kami mengasumsikan bahwa kenyaringannya bervariasi dari besar A_0 (positif) sampai nilai konstanta minimum.

Bat algorithm pertama kali dikembangkan oleh Yang (2010). Algoritma ini terinspirasi dari perilaku “*echolocation*” dari *bat*. *Bat algorithm* ini dinyatakan lebih unggul dibandingkan algoritma lainnya seperti algoritma genetika ataupun *particle swarm optimization* [39].

2.2.9. Konsep Dasar Website

2.2.9.1. Definisi Website

Website merupakan situs jejaring sosial yang mencatat segala informasi dari tindakan yang dilakukan oleh penggunanya sehingga dapat menghasilkan data yang relevan dari para anggotanya untuk saling terhubung [57]. *Website* juga berupa kumpulan halaman web yang dijalankan menggunakan browser dan internet. *Website* berada dalam domain atau subdomain yang sering disebut dengan WWW atau World Wide Web. Sebuah *website* dibuat dengan bahasa pemrograman HTML (*Hyper Text Markup Language*) yang diakses melalui protokol di internet. Selain menggunakan bahasa pemrograman HTML, *website* dapat dikembangkan dengan bahasa pemrograman dinamis, salah satunya adalah bahasa pemrograman PHP (*Hypertext PreProcessor*) yang merupakan bahasa pemrograman *open-source server side* [40].

2.2.9.1.1. PHP (*Hypertext PreProcessor*)

Hypertext PreProcessor atau biasa disebut dengan PHP merupakan bahasa pemrograman *script* yang paling banyak digunakan saat ini. PHP banyak digunakan untuk memprogram situs *website* dinamis, meskipun dimungkinkan untuk menggunakannya untuk kegunaan lain [41]. PHP adalah bahasa pelengkap HTML yang memungkinkan dibuatnya aplikasi dinamis yang memungkinkan adanya pengolahan data dan pemrosesan data. Semua syntax yang diberikan akan sepenuhnya dijalankan pada server sedangkan yang dikirimkan ke browser hanya hasilnya saja. Kemudian merupakan bahasa berbentuk *script* yang ditempatkan dalam server dan diproses di server. Hasilnya akan dikirimkan ke *client*, tempat pemakai menggunakan browser. PHP dikenal sebagai sebuah bahasa *scripting*,

yang menyatu dengan *tag-tag* HTML, dieksekusi di server, dan digunakan untuk membuat halaman web yang dinamis seperti halnya Active Server Pages (ASP) atau Java Server Pages (JSP). PHP merupakan sebuah *software Open Source* [42].

2.2.9.1.2. HTML (Hyper Text Markup Language)

HTML adalah singkatan dari *Hypertext Markup Language*. HTML memungkinkan seorang *user* untuk membuat dan menyusun bagian paragraf, *heading*, *link* atau tautan, dan *blockquote* untuk halaman web dan aplikasi. Ketika bekerja dengan HTML, Anda menggunakan struktur kode yang sederhana (*tag* dan *attribute*) untuk *Markup* halaman *website*. Misalnya, Anda membuat sebuah paragraf dengan menempatkan *enclosed text* di antara *tag* pembuka `<p>` dan *tag* penutup `</p>` [43].

Secara umum, kode HTML menggunakan syntax seperti ini [44]:

```
<HTML>  
    Teks ASCII  
</HTML>
```

Dengan baris `<HTML></HTML>` di atas disebut *tag*. *Tag* adalah kode yang digunakan untuk me-*Markup* (memoles) teks ASCII menjadi *file* HTML. Setiap teks diapit dengan tanda kurung runcing. Ada *tag* pembuka yaitu `<HTML>` dan ada *tag* penutup yaitu `</HTML>` yang ditandai dengan tanda *slash* (garis miring) di depan awal tulisannya. *Tag* di atas memberikan kaidah bahwa yang akan ditulis di antara kedua *tag* tersebut adalah isi dari dokumen HTML.

2.2.9.1.3. CSS (Cascading Style Sheets)

CSS (Cascading Style Sheet) adalah sebuah fitur yang diperkenalkan sejak HTML versi 4.0 dan berfungsi untuk menangani masalah tampilan pada HTML seperti jenis, ukuran dan warna *font*, posisi teks, batas tulisan atau margin, warna background, dan sebagainya. penting yang perlu diperhatikan adalah cara

meletakkan CSS dan juga bahasa berbasis web lain untuk memudahkan manajemen *file*, editing, dan *maintenance* [45].

2.2.9.1.4. JAVASCRIPT

Javascript diperkenalkan pertama kali oleh Netscape pada tahun 1995. Pada awalnya bahasa ini dinamakan “LiveScript” yang berfungsi sebagai bahasa sederhana untuk browser Netscape Navigator 2. Javascript adalah bahasa yang berbentuk kumpulan skrip yang pada fungsinya berjalan pada suatu dokumen HTML, sepanjang sejarah internet bahasa ini adalah bahasa skrip pertama untuk web. Bahasa ini adalah bahasa pemrograman untuk memberikan kemampuan tambahan terhadap bahasa HTML dengan mengizinkan pengekseskuan perintah-perintah di sisi *user*, yang artinya di sisi browser bukan di sisi server web. Javascript bergantung kepada browser (navigator) yang memanggil halaman web yang berisi skrip-skrip dari Javascript dan tentu saja terselip di dalam dokumen HTML [46].

2.2.9.1.5. Codeigniter

Codeigniter adalah sebuah aplikasi *opensource* yang berupa kerangka kerja atau *framework* untuk membangun *website* menggunakan bahasa pemrograman PHP. Tujuannya memungkinkan pengembangan proyek yang lebih cepat daripada penulisan kode dasar atau kode terstruktur, dengan menyediakan banyak *library* yang biasanya digunakan dalam pengerjaan [47].

2.2.9.1.6. Object Oriented Programming (OOP)

Object Oriented Programming atau pemrograman berorientasi objek adalah sebuah konsep dalam pengembangan perangkat lunak yang mengatur perangkat lunak sebagai kumpulan objek yang berisi data dan operasi yang dilakukan pada objek tersebut. Pemrograman berorientasi objek atau disingkat OOP adalah model atau teknik pemrograman berorientasi objek [61].

Aplikasi yang dikembangkan pada saat ini sangat beragam (aplikasi bisnis, *real-time*, *utility*, dan sebagainya) dengan platform yang bervariasi, sehingga

menimbulkan tuntutan kebutuhan metode pengembangan yang dapat mengakomodasi ke semua jenis aplikasi tersebut. Keuntungan menggunakan metodologi berorientasi objek adalah sebagai berikut.

- Peningkatan produktivitas
Hal ini dikarenakan kelas dan objek yang terdapat pada suatu permasalahan dapat digunakan kembali (*reusable*) pada permasalahan lain yang melibatkan objek tersebut.
- Kecepatan pembangunan
Sistem yang dibangun dengan baik dan akurat dalam analisis dan desain akan mengurangi kesalahan dalam pembuatan kode.
- Perawatan yang mudah
Hal ini karena model objek dapat digunakan untuk memisahkan pola yang cenderung tetap dan stabil dari pola yang sering berubah.
- Konsisten
Hal ini disebabkan oleh sifat pewarisan dan penggunaan notasi yang sama dalam analisis, desain, dan pembuatan kode.
- Meningkatkan kualitas perangkat lunak
Karena pendekatan pengembangan dekat dengan dunia nyata dan konsisten selama pengembangan, perangkat lunak yang dihasilkan memenuhi kebutuhan pengguna dan memiliki lebih sedikit bug.

Pemrograman OOP adalah pendekatan yang memandang masalah dan sistem sebagai objek. Pertimbangkan sistem berorientasi objek yang sedang dikembangkan sebagai kumpulan objek yang sesuai dengan objek di dunia nyata. Dalam sistem berorientasi objek ini, fungsi dan data dikelompokkan menjadi satu komponen, dan setiap objek mewarisi propertinya dan dikemas (dibungkus) secara berbeda dalam format objek. Kumpulan objek berinteraksi satu sama lain untuk menghasilkan keluaran yang diinginkan [62]. Terdapat unsur-unsur penting yang ada di dalam pemrograman berorientasi objek, yaitu:

- Kelas (*Class*). Kelas adalah kumpulan objek yang mempunyai properti yang sama. Kelas adalah definisi statis, dan kelas menghasilkan atau membuat kumpulan objek yang sama. Kelas memiliki properti (atribut), perilaku

(operasi/metode), hubungan, dan makna. Suatu kelas dapat mewarisi dari kelas lain, dan atribut serta kelas asli dapat diwarisi oleh kelas baru.

- Objek (*Object*). Objek adalah hal-hal abstrak yang mewakili dunia nyata, seperti benda, orang, unit organisasi, tempat, peristiwa, struktur, status, dan abstraksi lainnya. Objek adalah suatu entitas yang dapat menyimpan informasi (keadaan) dan mempunyai operasi (perilaku) yang dapat diterapkan atau ditarik ke objek statis. Objek memiliki siklus hidup penciptaan, manipulasi, dan penghancuran.
- Metode (*Method*). Operasi atau metode suatu kelas hampir sama dengan fungsi atau prosedur metode terstruktur. Sebuah kelas dapat memiliki banyak metode atau operasi. Metode atau operasi mempunyai efek memanipulasi objek itu sendiri. Operasi atau metode adalah fungsi atau transformasi yang dapat dilakukan pada objek atau dilakukan oleh objek.
- Atribut (*Attribute*). Atribut suatu kelas adalah variabel global yang dimiliki suatu kelas. Atribut dapat berupa nilai atau elemen data yang dimiliki suatu objek dari suatu kelas objek. Atribut yang dimiliki secara eksklusif pada suatu objek, seperti berat, jenis, nama, dan lain-lain. Atribut harus bersifat pribadi untuk mempertahankan enkapsulasi.
- Abstraksi (*AbstrAction*). Prinsip menyajikan dunia nyata yang kompleks sebagai model yang sederhana dengan mengabaikan aspek-aspek lain yang tidak relevan dengan permasalahan.
- Enkapsulasi (*Encapsulation*). Merangkum properti data dan layanan (operasi) yang dimiliki suatu objek untuk menyembunyikan implementasi dan objeknya sehingga objek lain tidak mengetahui cara kerjanya.
- Pewarisan (*Inheritance*). Mekanisme yang memungkinkan suatu objek mewarisi sebagian atau seluruh definisinya dan objek lain sebagai bagian dari dirinya sendiri.
- Antarmuka (*Interface*). Antarmuka sangat mirip dengan kelas. Mendeklarasikan suatu metode dalam suatu antarmuka dapat diimplementasikan di kelas lain. Suatu kelas dapat mengimplementasikan beberapa antarmuka di mana kelas tersebut mendeklarasikan metode pada

antarmuka yang dibutuhkan kelas tersebut dan juga mendefinisikan kontennya dalam kode program kelas tersebut. Metode antarmuka yang diimplementasikan di suatu kelas harus identik dengan metode di antarmuka. Antarmuka sering digunakan agar kelas lain tidak langsung mengakses suatu kelas dengan mengakses antarmukanya.

- *Reusability*. Menggunakan kembali objek yang ditentukan untuk satu masalah dalam masalah lain yang terkait dengan objek tersebut.
- Generalisasi dan Spesialisasi. Menunjukkan hubungan antara kelas dan objek umum serta kelas dan objek tertentu. Misalnya tipe paling umum (generalisasi) adalah kendaraan darat yang memiliki spesialisasi di dalamnya berupa mobil, sepeda motor, dan kereta api.
- Komunikasi Antar Objek. Komunikasi antar objek terjadi melalui pesan yang dikirimkan dari satu objek ke objek lainnya.
- Polimorfisme (*Polymorphism*). Kemampuan suatu objek untuk digunakan untuk banyak tujuan berbeda dengan nama yang sama, sehingga menghemat alur program.
- Paket (*Package*). Paket adalah wadah atau kemasan yang dapat digunakan untuk mengelompokkan kelas-kelas, sehingga memungkinkan beberapa kelas dengan nama yang sama untuk disimpan dalam paket yang berbeda [63].

2.2.10. Unified Modelling Language (UML)

Unified Modelling Language (UML) adalah bahasa pemodelan perangkat lunak yang distandarisi sebagai media pembuatan cetak biru perangkat lunak. UML memungkinkan untuk memvisualisasikan, menentukan, mendesain, dan mendokumentasikan beberapa bagian sistem dalam perangkat lunak Anda. Dengan kata lain, sama seperti arsitek membuat dokumen cetak biru yang digunakan perusahaan konstruksi untuk membangun gedung, arsitek perangkat lunak membuat diagram UML yang membantu pemrogram/pengembang membuat perangkat lunak. Pada pertengahan tahun 1990an, Grady Booch, Jim Rumbaugh, dan Ivar Jacobson mengembangkan UML dengan masukan dari komunitas pengembangan perangkat lunak [64].

Pada tahun 1997, dokumen UML 1.0 diserahkan ke *Object Management Group* (OMG), sebuah konsorsium nirlaba yang didedikasikan untuk memelihara spesifikasi industri komputer. UML 1.0 kemudian direvisi menjadi UML 1.1 dan diadopsi pada tahun yang sama. Sejauh ini UML 2.3 merupakan versi terbaru dari UML dan termasuk sebagai salah satu standar ISO. Seperti bahasa pemrograman, bahasa pemodelan UML juga diperbarui secara berkala oleh OMG. Meskipun UML 2.3 menggunakan 14 jenis diagram untuk pemodelan perangkat lunak, empat jenis yang umum digunakan dalam implementasi: diagram *use case*, diagram kelas, diagram aktivitas, dan diagram urutan. Pada dasarnya, UML telah digunakan sebagai standar pemodelan perangkat lunak untuk menggambarkan desain sistem perangkat lunak melalui berbagai jenis diagram [65].

2.2.11. Model Pengembangan *Prototyping*

Prototyping atau membuat prototipe adalah suatu pendekatan pengembangan perangkat lunak yang secara langsung mendemonstrasikan bagaimana perangkat lunak atau komponen perangkat lunak akan berperilaku dalam suatu lingkungan sebelum tahap desain sebenarnya dilakukan. Model prototipe berfungsi sebagai indikator seperti apa masa depan dan membedakan dua fungsi: eksplorasi dan demonstrasi [66].

Pengembangan perangkat lunak menggunakan teknik *Prototyping* melibatkan:

- Menentukan kebutuhan. Pengguna dan pemrogram bersama-sama menentukan persyaratan untuk perangkat lunak yang mereka buat. Membuat/modifikasi prototipe.
- Membuat/modifikasi prototipe sistem dengan membuat desain berdasarkan kebutuhan pengguna yang ditentukan. Itu dibuat sesuai dengan persyaratan sistem yang telah ditentukan oleh pengguna.
- Tes prototipe. Eksperimen ini dilakukan agar pengguna dapat mengevaluasi apakah prototipe yang dibuat sudah sesuai dengan keinginannya. Jika sudah benar maka *software* siap digunakan. Jika belum, perbaiki prototipe dengan mendengarkan keluhan pengguna dan menyempurnakan prototipe sebelumnya.

Keuntungan model prototipe adalah memungkinkan untuk dijelaskan kebutuhan pelanggan secara lebih detail, sering kali pelanggan kesulitan mengkomunikasikan keinginannya secara detail. Kelemahan model prototipe adalah pengguna sering kali dapat mengubah spesifikasi kebutuhan sistem. Hal ini dapat menyebabkan kualitas perangkat lunak yang buruk dan percobaan ulang yang tidak terbatas [67].

2.3. Kerangka Pemikiran

Sistem penjadwalan mengajar yang komprehensif pada institusi pendidikan merupakan hal yang tidak mudah dan menjadi masalah yang kompleks. Pembentukan jadwal mengajar merupakan proses penyusunan jadwal yang menginformasikan mata pelajaran, guru yang mengajar, kelas tempat belajar, serta waktu pembelajaran dilaksanakan. Sering kali dalam pelaksanaannya terjadi beberapa masalah, seperti ketika terdapat guru yang tiba-tiba tidak dapat menghadiri kegiatan pembelajaran yang sudah dijadwalkan atau adanya bentrokan antara jadwal guru, waktu mengajar, mata pelajaran, dan tempat belajar. Permasalahan dalam jadwal mengajar dapat terjadi baik saat proses pembentukan jadwal berlangsung maupun ketika jadwal mengajar sudah terbentuk. Hal ini dapat terjadi karena metode sistem pembentukan jadwal yang kurang diperhatikan. Metode sistem pembentukan jadwal mengajar yang kurang efektif dapat mengakibatkan kurang akuratnya hasil pembentukan jadwal mengajar dan bagaimana sistem jadwal mengajar menangani berbagai permasalahan yang mungkin terjadi.

2.4. Hipotesis

Hipotesis utama dari penelitian ini yakni bahwa “Perancangan Sistem Penjadwalan Mengajar Menggunakan *Improved Bat Optimization Algorithm* dapat menghasilkan tingkat akurasi yang tinggi, tingkat kesalahan rendah, dan menangani permasalahan seperti substitusi guru yang tidak hadir.”