

Simulasi Prediksi Kelulusan Siswa di SMKS Bina Satria Medan Menggunakan Pendekatan Agent-Based Modeling

Simulation of Student Graduation Predictions at SMKS Bina Satria Medan Using an Agent-Based Modeling Approach

Dinda Hudayana Hasibuan¹, Dedek Indra Gunawan Hts²

^a Mahasiswa Universitas Potensi Utama, Jl.K.L Yos Sudarso KM 6.5 Tj.Mulia, Medan, 20241, Indonesia

^b Dosen Universitas Potensi Utama, Jl.K.L Yos Sudarso KM 6.5 Tj.Mulia, Medan, 20241, Indonesia
dindayana62@gmail.com¹, dedek.indra@gmail.com²

ABSTRAK

Penyebaran siswa setelah lulus di SMK Bina Satria Medan menjadi tantangan penting dalam mengelola sumber daya manusia yang terdidik. Siswa yang lulus memiliki preferensi beragam dalam memilih jenjang pendidikan lebih lanjut atau langsung memasuki dunia kerja. Penentuan jalur yang tepat bagi setiap siswa setelah lulus menjadi masalah yang kompleks. Penyebaran siswa yang tidak tepat setelah lulus dapat mengakibatkan beberapa siswa menganggur atau tidak sesuai dengan jalur pendidikan atau pekerjaan yang sesuai dengan kemampuan mereka. Dalam hal ini, Peneliti mengusulkan penggunaan model simulasi berbasis Agent-Based Modeling (ABM) untuk mengoptimalkan penyebaran siswa di SMK Bina Satria Medan. Dengan memodelkan siswa sebagai agen yang dapat berinteraksi dan mengambil keputusan berdasarkan preferensi mereka, penelitian ini bertujuan untuk mencari solusi yang lebih efisien untuk penyebaran siswa. Peneliti menggunakan data historis dan data preferensi siswa untuk membantu dalam pengembangan model. Hasil penelitian ini adalah sebuah simulasi yang menunjukkan bahwa dengan mempertimbangkan preferensi siswa lulus, keterampilan mereka, serta peluang pekerjaan dan pendidikan yang tersedia, penyebaran siswa lulus dapat dioptimalkan.

Kata Kunci : Penyebaran siswa, simulasi, Agent-Based Modelling

ABSTRACT

The distribution of students after graduating at SMK Bina Satria Medan is an important challenge in managing educated human resources. Students who graduate have various preferences in choosing further levels of education or directly entering the world of work. Determining the appropriate path for each student after graduation is a complex issue. Improper distribution of students after graduation can result in some students being unemployed or not being matched to an educational path or job that suits their abilities. In this case, the researcher proposes the use of a simulation model based on Agent-Based Modeling (ABM) to optimize the distribution of students at SMK Bina Satria Medan. By modeling students as agents who can interact and make decisions based on their preferences, this research aims to find a more efficient solution for student deployment. researchers used historical data and student preference data to assist in model development. The result of this research is a simulation that shows that by considering the preferences of graduating students, their skills, and available employment and educational opportunities, the distribution of graduating students can be optimized.

Keywords : Student distribution, simulation, Agent-Based Modeling

Info Artikel :

Disubmit: 28 Juni 2023

Direview: 29 Juli 2023

Diterima : 30 Agustus 2023

Copyright © UPU Journal. All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

Pemanfaatan teknologi dalam bidang pendidikan merupakan hal yang sangat penting dalam mendukung proses kemajuan pendidikan tersebut. Dalam dunia pendidikan perkembangan teknologi informasi mulai dirasa penting dan memiliki dampak yang sangat positif karena dengan berkembangnya teknologi informasi di dunia pendidikan, maka perubahan yang telah terjadi cukup signifikan. Peran teknologi dinilai sangat penting dikarenakan dapat memangkas berbagai macam persoalan, seperti waktu, biaya, dan jarak.[1]

Salah satu pemanfaatan teknologi di bidang pendidikan yaitu dalam memprediksi kelulusan siswa/siswi sesuai kriteria yang berlaku. Prediksi ini dapat memudahkan setiap siswa/siswi di SMK Bina Satria Medan dalam menentukan hal apa yang harus dilakukan setelah lulus dari sekolah menurut kriteria yang

mereka capai. Biasanya, untuk mengetahui bagaimana siswa/siswi tersebut dalam memilih tujuan mereka setelah tamat dari sekolah SMK Bina Satria Medan yang mungkin berbeda untuk setiap orang harus melakukan survei terhadap setiap siswa di SMK Bina Satria Medan. Namun, melakukan survei terhadap seluruh siswa/siswi bukan cara yang efisien karena kebanyakan siswa/siswi yang di survei tidak dapat menentukan apa yang harus mereka lakukan setelah lulus dari sekolah.[2]

Oleh karena itu, cara terbaik yang ditempuh adalah membangun sebuah model simulasi dalam program komputer yang didasarkan pada kondisi yang nyata. Model simulasi dapat dimanfaatkan dalam penyebaran siswa setelah lulus. Pada prediksi kelulusan siswa model simulasi dapat digunakan dalam penyebaran siswa setelah lulus menurut kriteria.[3]

Simulasi prediksi kelulusan siswa dapat juga dilakukan dengan menggunakan Metode *Agent- Based Modelling*. Metode tersebut dapat memprediksi kebiasaan agennya. Agen tersebut merupakan pelaku yang dapat dipengaruhi atau mempengaruhi lingkungannya. Lingkungan pada *Agent-Based* adalah ruang lingkup dimana agen tersebut dapat bergerak. Dengan menggunakan data nilai atau transkrip sebagai data perilaku yang dimiliki oleh setiap siswa. Data tersebut selanjutnya dijadikan atribut agar dapat dilakukan simulasi terhadap penyebaran siswa setelah lulus.

2. METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode penelitian kuantitatif dan penelitian kualitatif. Penelitian kuantitatif lebih sistematis, terencana, terstruktur, jelas dari awal hingga akhir penelitian dan tidak dipengaruhi oleh keadaan yang ada pada lapangan. Penelitian kuantitatif banyak menuntut penggunaan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut serta penyajian hasil. Penelitian kualitatif digunakan untuk mengganti persepsi, nilai, dan sikap seseorang atau kelompok dalam konteks sosial tertentu dengan melibatkan wawancara, observasi partisipatif, studi kasus dan analisis dokumen.

Dalam penelitian ini, tools yang digunakan yaitu software NetLogo. NetLogo digunakan untuk membuat simulasi penyebaran siswa yang sudah lulus dari SMK Bina Satria Medan. Jumlah data yang digunakan peneliti dalam pembuatan simulasi ini sekitar 50 data siswa yang telah lulus dari SMK Bina Satria Medan. Penelitian ini dilakukan pada SMKS Bina Satria di Jl. Marelan Raya PSR 1 Rel No.1 Tanah Enam Ratus Kec. Medan Marelan Kab. Kota Medan Sumatera Utara, 20245.

A. Bahan Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada data siswa kelas XII yang akan lulus dari SMK Bina Satria Medan. Desain penelitian ini adalah penelitian deskriptif kuantitatif yang fokus pada analisis data agar dapat diukur dan dinumerik serta data kualitatif yang digunakan untuk

menggali persepsi, nilai, dan sikap seseorang atau kelompok dalam konteks sosial tertentu dengan melibatkan wawancara, observasi partisipatif, studi kasus, dan analisis dokumen.

B. Metode Pengumpulan Data

Di dalam melakukan penelitian diperlukan beberapa cara untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam kegiatan penelitian ini. Adapun teknik dalam pengumpulan data adalah :

1) Pengamatan (*Observation*)

Dalam metode pengamatan ini peneliti melakukan pengamatan secara langsung pada SMKS Bina Satria Medan.

2) Wawancara (*Interview*)

Pengumpulan data atau informasi pada metode ini dapat dilakukan dengan wawancara atau mengajukan pertanyaan-pertanyaan langsung pada siswa-siswi kelas XII di SMKS Bina Satria Medan.

- a. Pertanyaan : Adakah ketentuan dari pihak sekolah terkait kelulusan siswa?

Jawaban : Kelulusan sekolah memiliki ketentuan berdasarkan nilai akademik siswa, nilai kompetensi siswa dan keterampilan siswa selama di sekolah.

- b. Pertanyaan : Apakah ada langkah-langkah yang diambil untuk membantu siswa yang berpotensi tidak lulus?

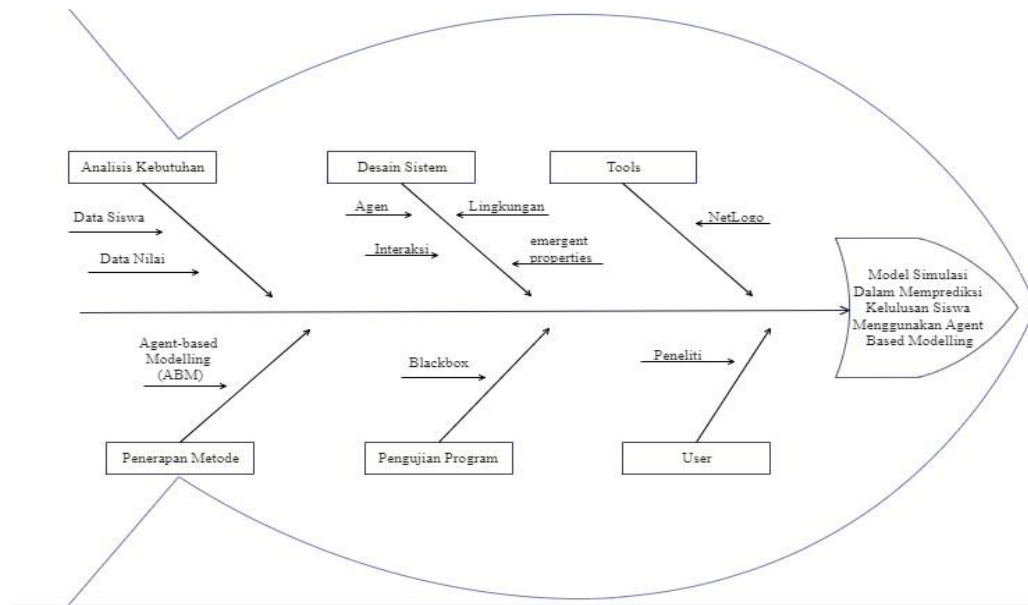
Jawaban : Pihak sekolah akan mengadakan pertemuan dengan siswa dan orang tua untuk mengidentifikasi masalahnya. Kemudian pihak sekolah menyusun rencana aksi yang sesuai, seperti memberikan bimbingan tambahan, menyesuaikan metode pengajaran, atau memberikan dukungan khusus. Kami percaya bahwa setiap siswa memiliki potensi untuk berhasil, dan kami berusaha memberikan dukungan yang diperlukan agar mereka mencapai tujuan tersebut.

3) Sampel (*Sampling*)

Meneliti dan memilih data-data yang tersedia dan sesuai dengan bidang yang dipilih sebagai berkas lampiran. Data yang diperlukan adalah data siswa-siswi SMK kelas XII di SMKS Bina Satria Medan. Peneliti juga melakukan pengumpulan data angket yang akan digunakan dalam penyusunan aturan-aturan pada saat simulasi.

C. Kerangka Penelitian

Pengembangan sistem dapat berupa menyusun suatu sistem yang baru dan menggantikan sistem yang lama secara keseluruhan atau memperbaiki sistem yang telah ada. Setiap tahap harus di selesaikan terlebih dahulu kemudian diteruskan ke tahap berikutnya untuk menghindari terjadinya pengulangan tahap. Metodologi pengembangan sistem Fishbone adalah diagram tulang ikan yang dapat membantu menemukan akar penyebab masalah dalam proses pengembangan perangkat lunak, di mana Fishbone diagram akan mengidentifikasi berbagai sebab potensial dari suatu efek atau masalah, dan menganalisis masalah tersebut melalui sesi Brainstroming. Berikut adalah gambar pengembangan perangkat lunak menggunakan Fishbone diagram :



Gambar 1. Diagram Fishbone

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembahasan

Pada pembahasan ini, peneliti menggunakan metode Agent-Based Modeling (ABM) dalam memahami dan menganalisis bagaimana siswa membuat pilihan lingkungan setelah lulus sekolah. Agen-agen dalam simulasi ini adalah siswa yang telah lulus, dan lingkungan yang dapat mereka pilih meliputi kuliah, kerja, nikah, atau pengangguran. Penelitian ini dilakukan dengan memodelkan 50 siswa yang telah lulus sekolah pada bulan Mei 2022. Dengan menggunakan ABM, setiap agen (siswa) dalam simulasi memiliki karakteristik unik seperti nilai, pengaruh teman, dan tren. Berdasarkan karakteristik ini, siswa-siswa ini membuat keputusan apakah mereka akan melanjutkan kuliah, mulai bekerja, dan ada juga yang belum mengetahui tujuan mereka setelah lulus sekolah.

Selain itu, untuk mendapatkan data yang lebih akurat dan lengkap tentang karakteristik siswa dan faktor-faktor yang memengaruhi keputusan mereka, peneliti juga dapat memanfaatkan pengisian angket menggunakan Google Form. Angket ini dapat digunakan untuk mengumpulkan data lebih lanjut tentang nilai siswa, pengaruh teman, dan tren yang ada dalam simulasi. Data dari angket ini dapat digunakan untuk memvalidasi hasil simulasi dan membuat model lebih representatif terhadap situasi nyata.

Selama simulasi, setiap agen dapat memengaruhi dan dipengaruhi oleh agen lain yang berada di sekitarnya, terutama dalam hal pengaruh teman. Siswa-siswa ini juga dapat bergerak secara acak di dalam lingkungan simulasi yang telah ditentukan. Hasil dari simulasi ini dipantau melalui plot yang menunjukkan bagaimana jumlah siswa dalam setiap status (lanjut kuliah, mulai bekerja, tidak bekerja) berubah seiring berjalannya waktu. Dengan demikian, penelitian ini memberikan wawasan tentang bagaimana siswa membuat keputusan setelah lulus sekolah berdasarkan karakteristik mereka dan pengaruh dari agen lain di sekitarnya.

Demikianlah penelitian ini berfokus pada pemahaman dan analisis pilihan lingkungan yang diambil oleh 50 siswa yang telah lulus sekolah pada bulan Mei 2022 melalui pendekatan Agent-Based Modeling, dengan tujuan untuk memahami faktor-faktor yang memengaruhi keputusan mereka dan dampaknya terhadap jumlah siswa yang memilih berbagai lingkungan setelah lulus sekolah.

1) Pengumpulan Data

Langkah pertama adalah mengumpulkan data yang diperlukan untuk membuat simulasi penyebaran siswa. Data ini mencakup atribut-atribut yang relevan, seperti nilai akhir setelah lulus dari SMK BINA SATRIA MEDAN. Data ini diperoleh dari siswa SMK BINA SATRIA MEDAN sebanyak 50 data siswa. Pengumpulan data melalui angket yang disebarakan kepada siswa yang telah lulus SMK BINA SATRIA MEDAN yang dibagikan pada bulan Januari 2023.

Angket ini berisi sejumlah pertanyaan yang mencakup:

- a. Nama Siswa
- b. Nilai Akhir
- c. Pilihan Karir
 - o Kuliah
 - o Pekerja
 - o Belum Tahu

2) Deskripsi Fenomena

Fenomena yang ingin dimodelkan adalah bagaimana siswa yang telah lulus SMK membuat keputusan tentang pilihan karir, kuliah, atau tidak bekerja, dengan mempertimbangkan nilai akhir mereka dalam pengambilan keputusan.

3) Identifikasi Agen

Agen-agen dalam model ABM ini mencakup :

Siswa yang telah lulus: Mereka adalah agen utama dalam model ini. Setiap siswa memiliki atribut seperti nilai akhir, minat karir, preferensi kuliah atau bekerja, dan atribut lain yang relevan.

4) Variabel dan Atribut:

Setiap agen (siswa yang telah lulus) memiliki atribut yang relevan, termasuk:

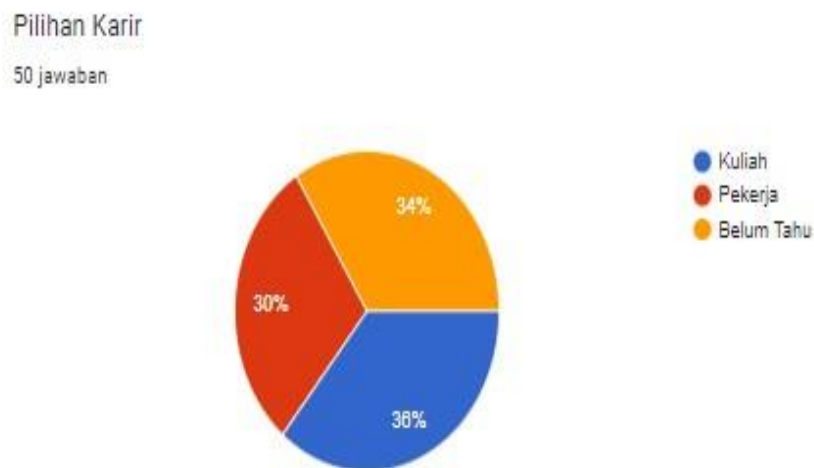
Nilai Akhir: Skor akademis yang mencerminkan prestasi siswa.

Minat Karir: Preferensi atau minat siswa terhadap berbagai bidang pekerjaan atau program kuliah.

Pilihan: Pilihan karir, kuliah, atau tidak bekerja yang dibuat oleh siswa.

B. Uji Coba Hasil

Berdasarkan hasil angket, terlihat bahwa pilihan lingkungan siswa setelah lulus SMK bervariasi.



Gambar 2. Hasil Pilihan Karir Siswa

Sebagian besar siswa 30% siswa memilih untuk melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi atau universitas (kuliah) untuk mengembangkan kemampuan mereka di bidang tertentu. Sekitar 30% memilih untuk bekerja langsung setelah lulus, terutama jika mereka memiliki minat karir tertentu yang dapat dikejar tanpa kuliah.

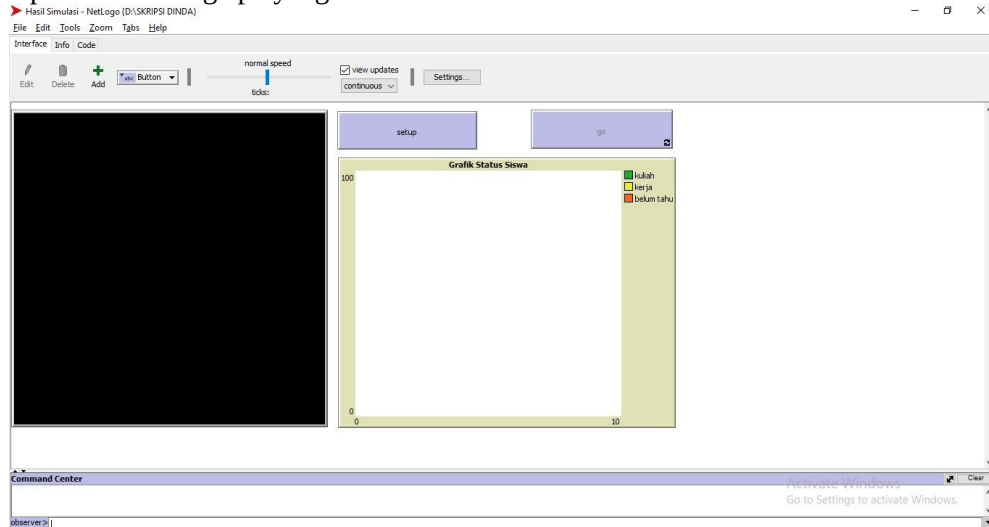
Sisanya, sekitar 34% siswa belum mengetahui tujuan mereka karena belum menentukan pilihan lingkungan mereka.

C. Hasil

Pada tahapan ini simulasi yang dibangun dengan menggunakan NetLogo.

1) Tampilan Kondisi awal simulasi

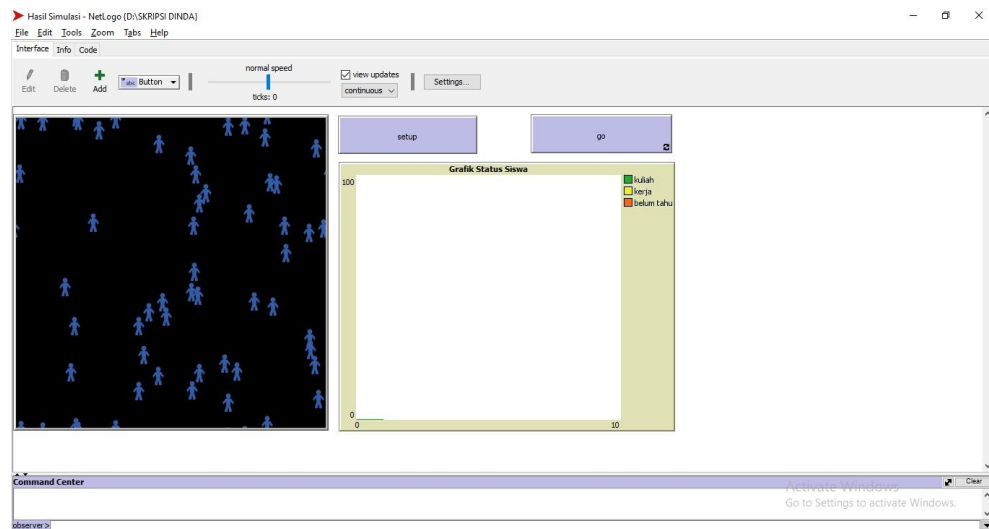
Ini adalah tampilan awal dari simulasi yang dibangun menggunakan NetLogo. Gambar ini memberikan pandangan pertama tentang apa yang akan dilakukan dalam simulasi.



Gambar 3. Tampilan awal simulasi

2) Tampilan Setup

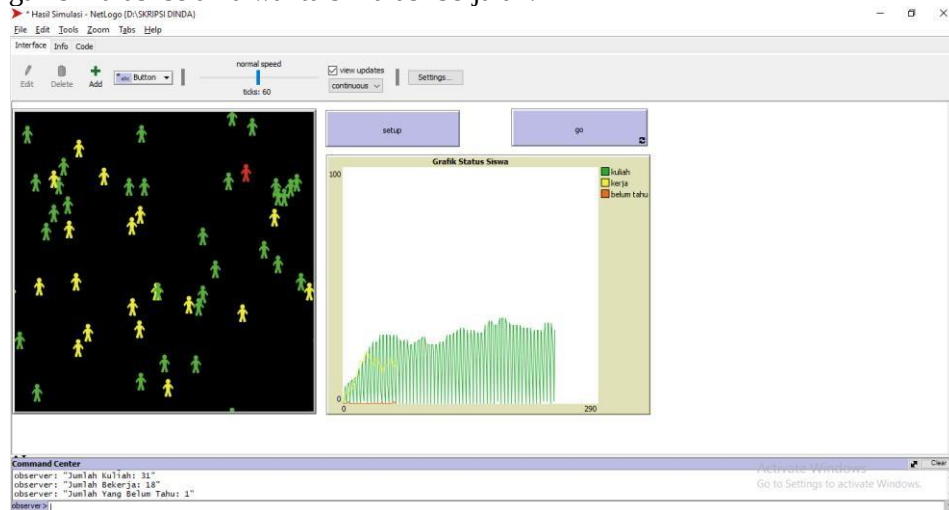
Pada tampilan setup menunjukkan pengaturan awal atau kondisi awal simulasi. Dalam gambar tersebut, terlihat ada beberapa "agent" yang merupakan objek-objek dalam simulasi.



Gambar 4. Tampilan Setup

3) Tampilan Go

Pada saat simulasi berjalan, agen-agen atau objek-objek dalam simulasi mulai berinteraksi berdasarkan aturan atau logika yang telah ditentukan. Di gambar tersebut, dapat dilihat perubahan yang terjadi dalam simulasi, mengamati bagaimana agen-agen bergerak atau berperilaku, dan memonitor perkembangan simulasi selama waktu simulasi berjalan.



Gambar 5. Tampilan Go

D. Penjelasan Hasil Simulasi

Simulasi ini dibangun menggunakan perangkat lunak NetLogo. Simulasi ini menggambarkan sekelompok siswa yang ditempatkan di dalam dunia simulasi, dan setiap siswa memiliki beberapa atribut seperti "nilai," "pengaruh teman," "tren," dan "status." Fitur-fitur pada software NetLogo memiliki fungsi-fungsi dan bisa diprogram berdasarkan keinginan dari pembuat program. Terdapat beberapa fitur NetLogo yang digunakan pada model simulasi. Berikut adalah fitur-fitur pada model simulasi penelitian ini.

a. Fitur button

Fitur pertama sekaligus menjadi yang utama adalah fitur button. Pada model simulasi, fitur button digunakan untuk setup dan go. Fitur ini membuat program bisa berjalan dan menghasilkan output sesuai keinginan.



Gambar 6. Fitur *Button*

Setup digunakan untuk mempersiapkan model simulasi. Ketika tombol ini ditekan, maka tampilan muka akan berubah dan kembali menjadi kondisi inisial sesuai dengan input yang diinginkan. Berikut adalah contoh bahasa pemrograman dari setup.

```

to setup
  clear-all
  set-default-shape turtles "person"
  set num-students 50 ; Jumlah siswa dalam simulasi
  set daftar-nilai [88 88 80 85 80 85 90 80 87 88 85 80 85 80 85 80 86 86 87 95 80 80 80 80 80 79 89 78 87 85 86 81 85 85 78 87 90 80 86 87 84 88 87 87 86 85 87 98 80 60]

  create-students num-students [
    setxy random-xcor random-ycor ; Menempatkan siswa secara acak di dunia
    set nilai one-of daftar-nilai ; Mengambil nilai dari daftar-nilai secara acak
    set pengaruh-teman-positif random-float 5.0 ; Memberikan pengaruh teman positif dengan acak 3.0
    set pengaruh-teman-negatif random-float 4.0 ; Memberikan pengaruh teman negatif dengan acak 2.0
    set trend-positif random-float 1.0 ; Memberikan tren dengan acak antara 0 hingga 1.0
    set trend-negatif random-float 0.5 ; Memberikan tren dengan acak antara 0 hingga 0.5
    set motivasi-positif random-float 3.0 ; Memberikan tren dengan acak antara 0 hingga 1.0
    set motivasi-negatif random-float 2.0 ; Memberikan tren dengan acak antara 0 hingga 0.5
    set status "lulus-sekolah" ; Awalnya semua siswa dianggap lulus sekolah
    set color blue ; Warna siswa
    set size 2 ; Atur ukuran agent menjadi 2 (atau ukuran yang Anda inginkan)
  ]

  ; Menambahkan plot
  clear-all-plots
  set-current-plot "Grafik Status Siswa"
  plot 0 ; Ini hanya untuk mengatur batas sumbu y awal, Anda bisa menggantinya

  reset-ticks
end

```

Gambar 7. Bahasa Pemrograman setup

Pada bahasa pemrograman ini variabel `num-students` untuk jumlah siswa dalam simulasi dan `daftar-nilai` untuk daftar nilai yang akan digunakan dalam simulasi. Agent ditempatkan di dalamnya secara acak (`random-xcor random y-cor`). Pada simulasi ini, bentuk default agen siswa diatur menjadi "person" (simbol manusia) dengan ukuran 2 dan warna awal adalah biru.

`Go` digunakan untuk menjalankan model simulasi yang bergerak berdasarkan tick atau waktu simulasi. `Go` membuat pengguna untuk melakukan running simulasi hingga batas tick yang ditentukan simulasi berhenti. Berikut adalah contoh bahasa pemrograman dari "go".

```

to go
  if ticks <= 59 [
    ask students [
      ; Periksa apakah ada siswa lain di sekitarnya
      let nearby-students other students in-radius 1
      if any? nearby-students [
        ; Hitung rata-rata pengaruh teman positif dan negatif dari agen-agen di sekitarnya
        let total-pengaruh-teman-positif mean [pengaruh-teman-positif] of nearby-students
        let total-pengaruh-teman-negatif mean [pengaruh-teman-negatif] of nearby-students

        ; Sesuaikan warna berdasarkan pengaruh teman positif dan negatif
        let pengaruh-teman-positif-baru (pengaruh-teman-positif + total-pengaruh-teman-positif) / 2
        let pengaruh-teman-negatif-baru (pengaruh-teman-negatif + total-pengaruh-teman-negatif) / 2

        ; Simpan pengaruh teman positif dan negatif baru
        set pengaruh-teman-positif pengaruh-teman-positif-baru
        set pengaruh-teman-negatif pengaruh-teman-negatif-baru

        ; Hitung faktor pengaruh teman pada warna
        let faktor-warna-pengaruh-teman (pengaruh-teman-positif-baru - pengaruh-teman-negatif-baru) / (0.5 - 0)

        ; Sesuaikan warna berdasarkan faktor pengaruh teman
        set color scale-color green faktor-warna-pengaruh-teman -1 1
      ]

      ; Menentukan pilihan siswa berdasarkan nilai, pengaruh teman, dan tren
      ifelse nilai > 84 * (1 - pengaruh-teman-positif + pengaruh-teman-negatif) * (1 + trend-positif) * (1 + motivasi-positif / 100) [
        set status "lanjut-kuliah"
      ]
      [ifelse nilai > 70 * (1 - pengaruh-teman-positif + pengaruh-teman-negatif) * (1 + trend-negatif) * (1 + motivasi-positif / 100) [
        set status "mulai-bekerja"
      ]
      [set status "tidak-bekerja"]
    ]
  ]
end

```

Ac
Go

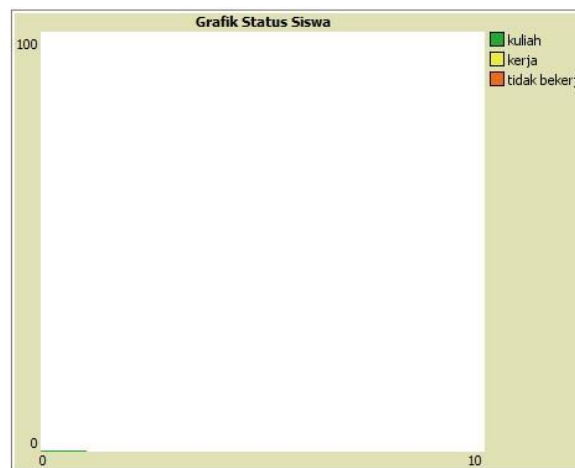
Gambar 8. Bahasa Pemrograman go

Pada bahasa pemrograman `go` ini, ticks adalah kondisi yang memeriksa jumlah Langkah simulasi. Kode dalam simulasi ini akan dijalankan hanya jika jumlah langkah simulasi kurang dari atau sama dengan 14. Dalam proses ini agent siswa menentukan status mereka berdasarkan nilai, pengaruh teman (pengaruh-teman), dan tren (trend). Jika nilai siswa memenuhi kondisi tertentu, mereka akan memiliki status yang berbeda-beda ("lanjut-kuliah", "mulai-bekerja", atau "tidak-bekerja") dan warna

yang sesuai. Ini menggambarkan bagaimana keputusan siswa dipengaruhi oleh faktor-faktor ini. Agent juga digerakkan secara acak dengan mengubah arah (rt random 30 - 15) dan maju ke depan (fd 1). Ini menggambarkan bagaimana siswa dapat bergerak secara acak di dalam simulasi dan memeriksa apakah telah mencapai batas-batas simulasi (xcor, ycor, max-pxcor, min-pxcor, max-pycor, min-pycor) juga memastikan agar tetap berada dalam batasan tersebut. Agent juga memeriksa apakah ada siswa lain yang berada di sekitarnya (let nearby-students other students in-radius 1). Jika ada siswa lain di sekitarnya, maka mereka akan mempengaruhi dan berinteraksi satu sama lain. Agen juga menghitung pengaruh teman dari siswa lain dan memengaruhi diri mereka sendiri berdasarkan pengaruh teman ini. Selain itu, jika ada siswa lain dengan warna merah (status "tidak-bekerja") di sekitarnya, maka siswa ini juga akan berubah status menjadi "tidak-bekerja" dan berwarna merah.

b. Fitur Plot

Fitur kedua adalah fitur plot. Fitur plot alat yang digunakan untuk memonitor dan menganalisis perilaku dalam simulasi Anda.



Gambar 9. Fitur Plot

Pada model simulasi, fitur plot digunakan untuk memvisualisasikan data dari simulasi dan membantu melihat bagaimana variabel-variabel tertentu berubah dan berkembang seiring berjalannya simulasi. Berikut adalah contoh bahasa pemrograman dari "plot".

```
; Hitung jumlah siswa berdasarkan status mereka
let jumlah-lanjut-kuliah count students with [status = "lanjut-kuliah"]
let jumlah-mulai-bekerja count students with [status = "mulai-bekerja"]
let jumlah-tidak-bekerja count students with [status = "tidak-bekerja"]

; Tambahkan data ke plot
plot count students with [color = green] ; Jumlah siswa dengan warna hijau
plot count students with [color = yellow] ; Jumlah siswa dengan warna kuning
plot count students with [color = red] ; Jumlah siswa dengan warna merah
```

Gambar 10. Bahasa Pemrograman Plot

Di dalam bahasa pemrograman ini, langkah pertama yaitu menghitung jumlah siswa berdasarkan tiga status yang mungkin mereka miliki, yaitu "lanjut-kuliah," "mulai-bekerja," dan "tidak-bekerja." Setelah menghitung jumlah siswa dalam masing-masing status tersebut, kode tersebut memasukkan data ini ke dalam plot. Menghitung jumlah siswa berdasarkan status dilakukan dengan menggunakan perintah count yang menghitung berapa banyak agen dari jenis students yang memenuhi kondisi yang diberikan.

4. KESIMPULAN

Setelah penulis melaksanakan penelitian maka saya mendapatkan kesimpulan yang berfungsi sebagai bahan masukan untuk menghadapi permasalahan yang ada. Penulis merancang suatu sistem yang dihasilkan berdasarkan uraian yang telah tercantum pada bab-bab sebelumnya dan dapat diambil beberapa kesimpulan yang merupakan hasil akhir dari pengamatan.

Adapun beberapa kesimpulan yang diambil oleh penulis adalah:

- 1) Dengan memanfaatkan teknologi dalam pendidikan dapat membawa dampak positif yang signifikan dalam dunia pendidikan dan dapat membantu memecahkan masalah seperti masalah waktu, biaya, dan jarak.
- 2) Dengan menggunakan agent-based modeling dalam membuat simulasi penyebaran siswa setelah lulus, SMKS Bina Satria Medan dapat memiliki alat yang berguna untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan membantu siswa dalam merencanakan masa depan mereka.
- 3) Dengan membuat hasil simulasi menggunakan metode Agent Based Modelling untuk penyebaran siswa SMK Bina Satria Medan ini dapat memberikan rekomendasi kebijakan dan strategi untuk membantu siswa mempersiapkan diri setelah lulus dari sekolah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Potensi Utama yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Skripsi ini.

REFERENSI

- [1] E. Junaeti, P. Nugroho, and E. P. Nugroho, "Model Simulasi untuk Memprediksi Kontrak Kuliah Mahasiswa Terhadap Suatu Jadwal Kuliah dengan Menggunakan Metode Agen-," vol. 3, no. 2, pp. 57–63, 2020.
- [2] B. M. Sopha and Gadjah Mada University Press, "Pemodelan dan simulasi berbasis agen untuk system kompleks sosio-teknikal : konsep, metode, dan aplikasi," p. 159, Accessed: Sep. 27, 2023. [Online]. Available: <https://ugmpress.ugm.ac.id/id/product/teknik-mesin/pemodelan-dan-simulasi-berbasis-agen-untuk-sistem-kompleks-sosio-teknikal>
- [3] E. Nursubiyantoro and A. W. A. W., *Bidang Ilmu : Teknik Industri LAPORAN PENELITIAN DASAR PEMODELAN DAN SIMULASI BERBASIS AGENT BASED MODELLING AND SIMULATION (ABMS) UNTUK MENGETAHUI PENYEBARAN COVID-19*. 2020.
- [4] S. Prediksi *et al.*, "Sistem Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru Menggunakan Metode Simulasi Monte Carlo," *JUSTIN (Jurnal Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 11, no. 3, pp. 466–472, Jul. 2023, doi: 10.26418/justin.v11i3.
- [5] Eko, Anugrah Putra, Mohammad Niko Sona, Achmad Fauzi Saputra, and Dwi Rolliawati. 2019. "Pemodelan Dan Simulasi Antrian Pendaftaran Driver Baru Go-Jek Di Sidoarjo." *Majalah Ilmiah UNIKOM* 17(1): 13–18.
- [6] S, RPP Dwisandy Bagus, Budhi Irawan, and Purba Daru Kusuma. 2020. "Simulasi Penyebaran Penyakit Influenza Dan Pneumonia Dengan Pengaruh Vaksin Berbasis Sistem Agen." *eProceedings of Engineering* 7(2). <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/12415> (September 27, 2023).
- [7] Nababan, L., & Sinambela, L. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelayakan Bedah Rumah Keluarga Miskin Menggunakan Metode Moora. *JTIK (Jurnal Teknik Informatika Kaputama)*, 2(2), 20–27.
- [8] Pohan, H., & Sinaga, D. E. (2020). Penerapan Metode Moora Dalam Menentukan Parfume Terbaik Berdasarkan Kepribadian. *Kesatria: Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer dan Manajemen)*, 1(2), 59–63.

- [9] Susanto, H. (2019). Penerapan metode additive ratio assessment (aras) dalam pendukung keputusan pemilihan susu gym terbaik untuk menambah masa otot. *Informasi dan Teknologi Ilmiah (INTI)*, 5(2), 86-90.
- [10] Susliansyah, S., Aria, R. R., & Susilowati, S. (2019). *Sistem Pemilihan Laptop Terbaik Dengan Menggunakan Metode Weighted Product (Wp)*. *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, 16(1), 15-20.
- [11] Wardani, S., Parlina, I., & Revi, A. (2019). Analisis Perhitungan Metode Moora Dalam Pemilihan Supplier Bahan Bangunan Di Toko Megah Gracindo Jaya InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan). *J. Nas. Inform. dan Teknol. Jar*, 3(1), 95-99.
- [12] Iman, A. S. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Wakil Kepala Sekolah Di SMPN 47 Bandung Menggunakan Metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA). *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(1), 305-314.
- [13] Septiani, M., Afni, N., & Andharsaputri, R. L. Perancangan Sistem Informasi Penyewaan Alat Berat. *JUSIM (Jurnal Sist. Inf. Musirawas)*, 4(02), 127-135. (2019)
- [14] Penyewaan Kamera (Studi Kasus di Rumah Kamera Semarang). *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(1), 32. (2020)
- [15] Wahid, A. A. Analisis metode waterfall untuk pengembangan sistem informasi. *J. Ilmu-ilmu Inform. dan Manaj. STMIK*, no. November, 1-5. (2020)