**DOKUMENTASI PROGRAM SIMULASI MODEL SISTEM ATM**

**VERSI 04.02**

Dapat dijalankan menggunakan Matlab R2018b dan MatlabR2019a.

**Daftar Program**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Nama File | Fungsi | Input File | Output File |
| 1. | schedules1.m | * Membangkitkan jadwal kedatangan dan keberangkatan pesawat di sektor ATC yang dimodelkan; * Setup beberapa parameter simulasi : * durasi simulasi; * jumlah titik masuk jalur keberangkatan dan kedatangan penerbangan; * kecepatan dan arah angin; * Membangkitkan kondisi awal variabel simulasi. | * NavData\_07.mat * NavAIP\_07.mat * Label\_07.mat | * PlaneGenerator.mat * Route.mat |
| 2. | Simulation\_schedule.m | Menjalankan simulasi model sistem ATM. | PlaneGenerator.mat | Result1.mat |
| 3. | Plot.m | Menjalankan tampilan visual dari simulasi. | Result1.mat | Figure |
| 4. | Vector\_Complexity.m | * Menghitung kompleksitas; * Plotting kompleksitas | Result1.mat | Complexity\_.mat |
| 5. | Running\_files.m | Menjalankan 1 set simulasi (schedules1.m - Simulation\_schedule.m- Vector\_Complexity.m) | - NavData\_07.mat  - NavAIP\_07.mat  - Label\_07.mat | - Complexity\_Total.mat  - Figure |

**Daftar Variabel simulasi tersimpan di Sim1**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ROW** | **Variabel** | **Satuan** | **Keterangan** |
| 1. | Number Waypoint |  | Waypoint yang sudah dijalani : 1,2,3, dst. |
| 2. | Koordinat X | meter | Posisi di sumbu X |
| 3. | Koordinat Y | meter | Posisi di sumbu Y |
| 4. | Koordinat Z | meter | Posisi di sumbu Z (ketinggian) |
| 5. | Delta X | meter | Jarak pada sumbu X terhadap waypoint berikutnya |
| 6. | Delta Y | meter | Jarak pada sumbu X terhadap waypoint berikutnya |
| 7. | Delta Z | meter | Jarak pada sumbu X terhadap waypoint berikutnya |
| 8. | ROW | - | Right of Way : 1,2,3 dst |
| 9. | Clearance | - | Apakah pesawat terlibat konflik dengan pesawat lainnya : 1 (tidak ada konflik) atau 0 (konflik) |
| 10. | Resolution | - | Tipe resolusi yang dipilih : 1, 2 atau 3 |
| 11. | Relative Heading | Derajat | Heading pesawat relatif terhadap heading waypoint |
| 12. | Heading | Derajat | Heading pesawat |
| 13. | r | meter | Jarak langsung terhadap waypoint berikutnya |
| 14. | VZ | meter/detik | Kecepatan relatif terhadap sumbu Z |
| 15. | VX | meter/detik | Kecepatan relatif terhadap sumbu X |
| 16. | VY | meter/detik | Kecepatan relatif terhadap sumbu Y |
| 17. | Jumlah Waypoint | - | Jumlah waypoint yang telah dilewati : 1,2, 3 dst |
| 18. | Aircraft to Merging Point | - | Jumlah pesawat menuju merging point : 1,2,3, dst. |
| 19. | TAS | meter/detik | True Airspeed |
| 20. | Climbing or Descend | - | Kondisi pesawat terbang climbing, descent atau mendatar |
| 21. | Ground speed sumbu X | meter/detik | Ground speed pada sumbu X |
| 22. | Ground speed sumbu Y | meter/detik | Ground speed pada sumbu Y |
| 23. | Ground Speed | meter/detik | Ground speed |
| 24. | Lost of Separation | - | Apakah terjadi LoS atau tidak : 0 atau 1 |
| 25. | Holding point | - | Sedang berada di Holding point atau tidak ; 0 atau 1 |
| 26. | Radius to RADAR | meter | Radius terhadap RADAR |
| 27. | Route Number | - | Nomor rute : 1,2 ,3, dst. |
| 28. | Aircraft Type | - | Tipe pesawat : 1,2 ,3, dst. |

Daftar Function

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Nama | Fungsi | Variabel Input | Variabel Output |
| 1. | angle | Mencari sudut relatif antara pesawat dan waypoint | Delta X dan Delta y | Sudut dalam satuan derajat |
| 2. | circleplot | Mengeplot lingkaran di Figure | Koordinat titik pusat lingkaran (X,Y) dan radius lingkaran | Plot lingkaran dalam koordinat Xdan Y |
| 3. | clearance | Menentukan pesawat seperasi aman tau tidak terhadap pesawat lainnya | ROW, status konflik, jarak antar pesawat, pesawat ke, radius buffer zone, ketinggian pesawat, status holding | 1 : Clear tidak ada konflik denaan pesawat lainnya  0 : terdapat konflik dengan pesawat lainnya |
| 4. | deceleration | Menurunkan kecepatan | Kecepatan awal, kecepatam target | kecepatan |
| 5. | endwpt | Mengecek sudah mencapai waypoint terakhir atau belum | Waypoint saat ini, waypoint terakhir | 1: waypoint terakhir  0:bukan waypoint terakhir |
| 6. | holding\_1 | Menentukan heading saat holding dan status pesawat holding atau tidak | Holding status sebelumnya, heading, jarak terhadap holding point, waktu | Heading dan status holding  1:sedang holding  2.tidak holding |
| 7. | holding\_point | Menentukan waypoint holding untuk rute tertentu | Waypoint, rute | Holding point dalam angka 1 s.d 8 |
| 8. | LOS | Menentukan pesawat dalam kondisi Lost of Separation (LoS) atau tidak | ROW, status konflik, jarak antar pesawat, standar separasi, ketinggian | 1: terjadi LoS  0: tidak terjadi LoS |
| 9. | meter | Konversi feet ke meter | Ketinggian dalam feet | Ketinggian dalam meter |
| 10. | mpersec | Konversi feet per menit ke meter per detik | Kecepatan dalam feet per menit | Kecepatan dalam meter per detik |
| 11. | mps | Konversi knot ke meter perdetik | Kecepatan dalam knot | Kecepatan dalam meter per detik |
| 12. | mps2kt | Konversi meter per detik ke knot | Kecepatan dalam meter per detik | Kecepatan dalam knot |
| 13. | mtr2ft | Konversi meter ke feet | Ketinggian dalam meter | Ketinggian dalam feet |
| 14. | mtr2nm | Konversi meter ke NM | Jarak dalam meter | Jarak dalam NM |
| 15. | nm | Konversi NM ke meter | Jarak dalam NM | Jarak dalam meter |
| 16. | resolution | Menentukan perlu resolusi atau tidak | Clearance, resolusi sebelumnya, time trigger sebelumnya | 1: perlu menerapkan resolusi  0: tidak memerlukan resolusi |
| 17. | resolution\_type | Menentukan tipe resolusi berdasarkan probabilitas | - | 1: altitude control  2: Vectoring  3: Speed comtroling |
| 18. | speed | Menentukan kecepatan pesawat | Ketinggian pesawat, ketinggian yang diinginkan, percepatan, kecepatan sebelumnya, heading | Kecepatan dalam meter per detik |
| 19. | speedchanges | Menerapkan perubahan kecepatan | Kecepatan vertikal, kecepatan awal, heading, ROW | Kecepatan sumbu X dan Y |
| 20. | vector\_acinsector1 | Menghitung jumlah pesawat di dalam sektor | Number waypoint, ketinggian, radius to RADAR, Route number | Jumlah pesawat di dalam sektor |
| 21. | vector\_aircrafttype1 | Menghitung jumlah tipe pesawat | Number waypoint, ketinggian, radius to RADAR, Route number, aircraft type | Jumlah tipe pesawat |
| 22. | vector\_climb1 | Menghitung pesawat yang sedang climb | Number waypoint, ketinggian, radius to RADAR, Route number, climbing status | Jumlah pesawat yang sedang climb |
| 23. | vector\_crossingconflict1 | Menghitung pesawat yang berpotensi crossing conflict | Number waypoint, ketinggian, radius to RADAR, Route number | Jumlah pesawat yang berpotensi crossing conflict |
| 24. | vector\_cruise1 | Menghitung pesawat yang sedang cruise | Number waypoint, ketinggian, radius to RADAR, Route number, cruising status | Jumlah pesawat yang sedang cruise |
| 25. | vector\_descent1 | Menghitung pesawat yang sedang descent | Number waypoint, ketinggian, radius to RADAR, Route number, descent status | Jumlah pesawat yang sedang cruise |
| 26. | vector\_numofconflict1 | Menghitung pesawat yang mengalami konflik | Number waypoint, ketinggian, radius to RADAR, Route number, clearance status | Jumlah pesawat yang mengalami konflik |
| 27. | vector-overtakingconflict1 | Menghitung pesawat yang berpotensi overtaking conflict | Number waypoint, ketinggian, radius to RADAR, Route number | Jumlah pesawat yang berpotensi overtaking conflict |
| 28. | vector\_samerunway1 | Menghitung pesawat yang menggunakan runway sama | Number waypoint, ketinggian, radius to RADAR, Route number | Jumlah pesawat yang menggunakan runway sama |
| 29. | vector\_speedratio1 | Menghitung rasio kecepatan pesawat yang beroperasi | Number waypoint, ketinggian, radius to RADAR, Route number, kecepatan | Rasio kecepatan pesawat yang beroperasi |

Contributor:

Rully Medianto (33617001)

David Linardi (23618003)

Kevin Horasio (23618008)