

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

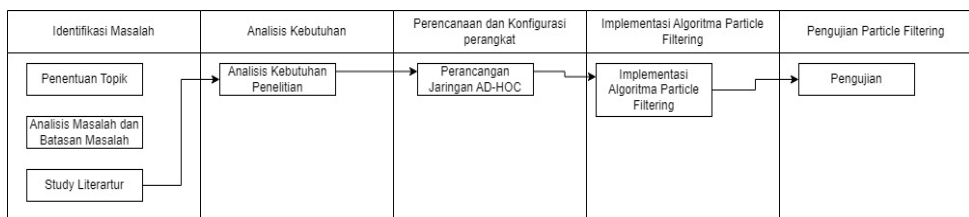
3.1 Objek dan Subjek Penelitian

Objek penelitian merupakan sasaran dari tujuan suatu penelitian. Objek penelitian dari penelitian ini adalah *localization* Raspberry Pi pada jaringan AD-HOC.

Subjek penelitian merupakan orang, tempat atau benda yang diamati dalam rangka pembubutan sebagai sasaran penelitian. Subjek dari penelitian ini yaitu tiga Microcontroller bejenis Raspberry Pi yang dijadikan *node* pada Jaringan AD-HOC.

3.2 Diagram Alir Penelitian

Tahap penelitian yang peneliti lakukan terdapat lima cara. Tahapan pertama yaitu tahapan pra penelitian atau yaitu melakukan penentuan topik, identifikasi masalah dan batasan masalah, serta *study* literatur. Tahapan kedua yaitu analisis kebutuhan yang bertujuan melakukan analisis kebutuhan penelitian yang meliputi perangkat keras dan perangkat lunak. Tahap ke tiga yaitu perencanaan dan konfigurasi perangkat keras yang bertujuan perancangan jaringan AD-HOC. Tahapan keempat yaitu implementasi algoritma *partlcle filtering* pada Jaringan AD-HOC yang telah dibuat. Tahapan ke lima atau tahapan terakhir yaitu pengujian pada jaringan AD-HOC dan Algoritma Palticle Filtering.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

Berdasarkan diagram alur diatas dapat dijelaskan bahwa terdapat lima tahapan penelitian yang dijabarkan sebagai berikut:

3.2.1 Identifikasi Masalah dan Study Literatur

Pada tahap awal ini penulis melakukan penentuan topik yang ingin dilakukan penelitian, setelah mendapatkan topik tahap selanjutnya yaitu melakukan analisis masalah. Identifikasi masalah bertujuan untuk mengidentifikasi dan mencari masalah terkait dengan aplikasi *localization* pada saat keadaan darurat. Permasalahan tersebut cocok dijadikan objek dalam penelitian, karena teknologi *localization* banyak membantu pekerjaan manusia dan tidak terkecuali saat keadaan darurat.

Serta penulis melakukan tahap study literatur bertujuan untuk mencari referensi terkait dengan masalah yaitu pembuatan jaringan AD-HOC dan melakukan konektivitas dengan Raspberry Pi serta mencari referensi-referensi tentang cara implementasi algoritma *particle filtering* yang merupakan metode yang akan diterapkan dalam penelitian ini.

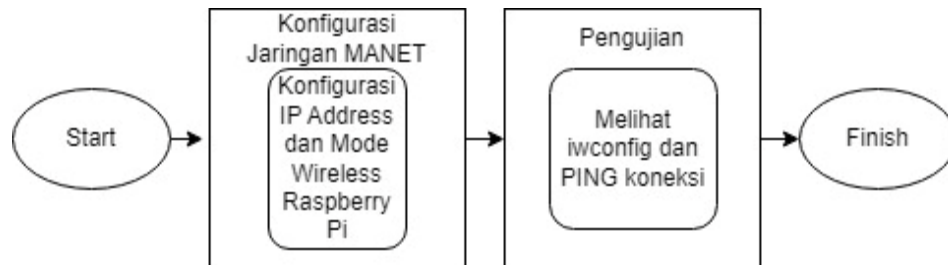
3.2.2 Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan untuk melakukan analisis perangkat yang dibutuhkan dan digunakan dalam penelitian untuk menunjang penelitian. Hasil analisis yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian yaitu:

1. Menyiapkan tiga buah perangkat Microcontroller Raspberry Pi yang digunakan sebagai *node* percobaan dalam penelitian.
2. Menyiapkan dua buah perangkat Power Bank yang digunakan untuk sumber daya listrik dari dua Raspberry Pi yang akan dijadikan sebagai *node*.
3. Menyiapkan satu buah monitor untuk memudahkan menjalankan Raspberry Pi.

3.2.3 Perencanaan dan Konfigurasi Perangkat.

Pada tahapan ini, dilakukan perancangan dan konfigurasi perangkat lunak yaitu perancangan topologi jaringan AD-HOC. Perancangan dan konfigurasi jaringan AD-HOC menggunakan dua tahap yaitu Konfigurasi dan pengecekan, seperti gambar dibawah ini.



Gambar 3. 2 Perancangan Jaringan AD-HOC

Tahap pertama yaitu melakukan konfigurasi IP Address pada *network interfaces* secara static pada setiap Raspberry Pi sebagai *node*, meliputi IP Address yang merupakan alamat dari Raspberry tersebut, netmask yang merupakan penentuan kelas dari jaringan IP tersebut, MTU atau ukuran data dari paket koneksi yang dapat diterima, *wireless channel* yang merupakan luas wifi, *Wireless SSID* yang merupakan SSID dari jaringan yang akan dimasuki, *Wireless mode* yang merupakan mode dari jaringan *wireless* Raspberry yang akan dibentuk yaitu AD-HOC. Gambar 3.2 dibawah ini merupakan contoh konfigurasi jaringan AD-HOC.

```
pi@raspberrypi: ~
File Edit Tabs Help
GNU nano 3.2 /etc/network/interfaces

#source-directory /etc/network/interfaces.d

auto wlan0
iface wlan0 inet static
address 10.42.0.3
netmask 255.255.255.0
mtu 1500
wireless-channel 4
wireless-essid adhoc
wireless-mode ad-hoc
wireless-ap any
```

Gambar 3. 3 Contoh Konfigurasi Static WLAN Interface

Pada penelitian ini, Penulis membangun IP kelas A menggunakan IP kelas A dengan IP 10.42.0.X dengan Netmask 255.255.255.0.

Tahapan kedua pada pembuatan topologi jaringan AD-HOC adalah tahap pengujian, dengan melakukan pengecekan konektifitas antar Raspberry Pi. Pengecekan

dilakukan untuk memastikan setiap Raspberry Pi dalam kondisi mode AD-HOC dan Raspberry saling terkoneksi dengan Raspberry lainnya pada jaringan AD-HOC tersebut. Pengujian pertama yaitu memastikan Raspberry dalam kondisi mode *wireless* AD-HOC dengan mengetikkan iwconfig pada terminal, seperti contoh berikut.

```
pi@raspberrypi:~ $ iwconfig
lo          no wireless extensions.

eth0       no wireless extensions.

wlan0      IEEE 802.11  ESSID:"adhoc"
          Mode:Ad-Hoc  Frequency:2.427 GHz  Cell: 9E:C6:01:CB:F1:A2
          Tx-Power=31 dBm
          Retry short limit:7   RTS thr:off   Fragment thr:off
          Power Management:on
```

Gambar 3. 4 Contoh Iwconfig

Pengujian selanjutnya dengan melakukan Ping pada setiap Raspberry Pi. Gambar dibawah ini merupakan contoh pengecekan konektifitas Raspberry Pi menggunakan Ping.

```
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~ $ ping 10.42.0.6
PING 10.42.0.6 (10.42.0.6) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 10.42.0.6: icmp_seq=1 ttl=64 time=0.161 ms
64 bytes from 10.42.0.6: icmp_seq=2 ttl=64 time=0.174 ms
64 bytes from 10.42.0.6: icmp_seq=3 ttl=64 time=0.177 ms
```

Gambar 3. 5 Contoh Ping

Pengecekan ping dilakukan seperti gambar diatas, yaitu dilakukan pada terminal dengan mengetikkan ping serta IP yang dituju atau Raspberry Pi lain. Jika menghasilkan informasi seperti diatas yaitu memunculkan *time to live*(TTL) dan menghasilkan waktu atau *time*, oleh karena itu dapat disimpulkan konektifitas antara ip Raspberry dengan ip Raspberry yang dituju berhasil atau saling terkoneksi.


3.2.4 Implementasi Algoritma Particle Filtering

Tahap Implementasi bertujuan untuk melakukan penerapan algoritma *particle filtering* pada perangkat yang sudah di rancang yaitu pada beberapa Raspberry Pi yang sudah saling terhubung pada jaringan AD-HOC. Implementasi algoritma *particle*

```
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~ $ pip install numpy
```

filtering tidak memerlukan perangkat tambahan. Pada penelitian ini, *particle filtering* di implementasi kan menggunakan bahasa pemrograman Python, dan untuk melakukan implementasi algoritma dibutuhkan beberapa library yang harus di *import* atau di *install* untuk mendukung proses implementasi algoritma. Berikut merupakan *library* yang harus di *install*.

Menambahkan library Numpy yang digunakan sebagai komputasi Numerik



```
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~ $ python3 -m install -U matplotlib
```

Gambar 3. 7 Install Matplotlib

Menambahkan library Matplotlib yang digunakan sebagai Visualisasi data *particle filtering*.

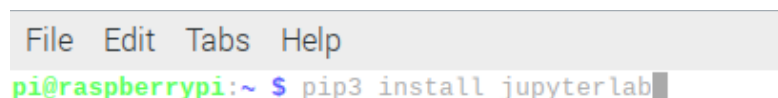


```
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~ $ python3 -m pip install scipy
```

Gambar 3. 8 Install Scipy

Menambahkan Library Spicy untuk pengenalan algoritma atau fungsi matematika pada implemtasi particle filtering.

Untuk melakukan implementasi, penulis menggunakan *Editor* Jupyterlab untuk melakukan pemrograman berbasis Python yang akan di install pada Raspberry Pi yang melakukan Particle Filtering. Berikut merupakan cara install Jupyterlab pada Raspberry Pi.



```
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~ $ pip3 install jupyterlab
```

Gambar 3. 9 Install Jupyterlab

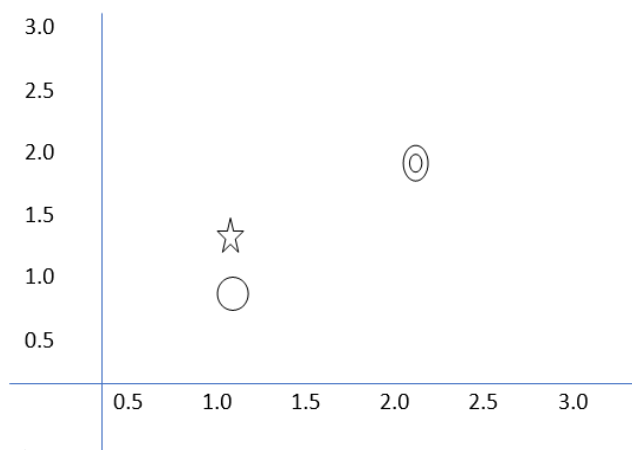
Selain membutuhkan *module* tambahan, dan *editor*. Saat penerapan algoritma *particle filtering*, penulis membutuhkan informasi dari *node* Raspberry pi untuk melakukan identifikasi RSSI *node*, informasi yang dibutuhkan yaitu MAC *address* dari setiap Raspberry Pi. Untuk mencari MAC *address* dari *node* Raspberry Pi dilakukan dengan cara `ifconfig` pada terminal dan melihat ether yang merupakan MAC pada `wlan0 interface`, seperti gambar berikut.

```
wlan0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 10.42.0.3 netmask 255.255.255.0 broadcast 10.42.0.255
    inet6 fe80::ba27:ebff:fec9:9911 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether b8:27:eb:c9:99:11 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 46 bytes 6785 (6.6 KiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

pi@raspberrypi:~$
```

Gambar 3. 10 Ifconfig

Tahap implementasi pada penelitian ini menghasilkan data berupa *best location* dan nilai *error* dari lokasi *node* serta menghasilkan data *visual* berupa gambar koordinat yang berisi target dan *node*. Akan tetapi dalam implementasi penelitian ini, posisi setiap Raspberry tidak di visualkan secara real pada hasil, oleh karena itu posisi Raspberry Pi di inisialisasi dalam bentuk *landmark* sebagai patokan atau *marker* yang ditempatkan sesuai keinginan pada koordinat. landmark tersebut digunakan sebagai visualisasi agar hasil *localization* mudah untuk dibaca dan dianalisa. Berikut merupakan *prototype* dari gambar yang akan dihasilkan pada proses *localization* menggunakan *particle filtering*.



Gambar 3. 11 Prototype Hasil Particle Filtering

Keterangan :

1. ○ = Node

2. ☆ = Target
3. ○ = *Particle Filter*

Node pada grafik merupakan *landmark* atau patokan yang visualkan untuk mewakili Raspberry Pi sebenarnya yang dijadikan *node*, dan target merupakan *landmark* dari Raspberry Pi yang di lakukan implementasikan *particle filtering*, serta *particle filtering* merupakan hasil estimasi posisi atau *localization* dari *particle filtering* sesuai dengan *signal* RSSI Raspberry Pi *node*.

3.2.5 Pengujian Sistem.

Pada tahap ini, Raspberry Pi yang di lakukan implementasi *particle filtering* akan melalui tahap pengujian agar hasil yang didapatkan sesuai dengan harapan. Beberapa pengujian dalam melakukan *localization* pada jaringan *AD-HOC* meliputi:

1. Pengujian *raspberry* dengan melakukan pengujian pada perangkat keras Raspberry Pi untuk membuktikan semua Raspberry Pi terhubung dengan jaringan AD-HOC.
2. Pengujian algoritma *Particle Filtering* dengan melakukan pegujian dengan melihat hasil *best location* dan nilai *error* lokasi dari dan hasil gambar dari *particle filtering*.

3.3 Analisis Data

Tahapan analisis data dilakukan dengan mengumpulkan tiap hasil uji sistem keseluruhan yang telah dilakukan. Adapun dalam mendapatkan Analisa data dengan penjabaran berikut:

1. Analisa data didapat dari hasil pengujian *localization*, dengan parameter *error position* dan jumlah *particle*.