

**PERANCANGAN DAN PENERAPAN ALGORITMA JAWA UNTUK  
MENCARI JARAK ANTARA DUA BUAH KOMPUTER DALAM  
JARINGAN WIRELESS LAN/HOSTPOT**

Khairur Razikin, Hero Wintolo, Yuliani Indrianingsih  
Jurusan Teknik Informatika  
Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto Yogyakarta  
informatika@stta.ac.id

**ABSTRACT**

*Wireless networks / hotspot using wave or signal transmission media. Waves or signals emitted from a device called an access point having a particular frequency. Signal beam is formed a circular pattern in which the antenna from the access point to the source signal. In a wireless network signal is captured and used a computer to be able to communicate with each other. PING technique is a method to double check the connection by sending data packets from the sending computer to the destination computer. This process can be seen from the travel time required to transmit data packets. So there is some problems how to convert time obtained from the PING into the distance.*

*Algorithm Jawa can be used to convert units of time-based PING the wireless LAN / hotspot into the distance. Basically, two computers that are in a wireless LAN / hotspot will form a triangular pattern. This pattern will be used algorithm jawa to determine the distance between two computers within the wireless LAN / hotspot by utilizing modifications pythagorean theorem for isosceles triangular pattern and the large angle of  $40^0$ .*

**Keywords:** *Wireless networks, the Pythagorean Theorem*

**ABSTRAK**

Jaringan *wireless / hotspot* menggunakan media transmisi gelombang atau sinyal. Gelombang atau sinyal yang dipancarkan dari sebuah perangkat yang disebut *access point* memiliki frekuensi tertentu. Pancaran sinyal ini membentuk pola lingkaran dimana antena dari *access point* menjadi sumber sinyal. Dalam jaringan *wireless*, sinyal tersebut ditangkap dan dimanfaatkan komputer untuk dapat saling berkomunikasi. Teknik PING adalah metode untuk melakukan pengecekan terhadap koneksi dengan mengirimkan paket data dari komputer pengirim ke komputer tujuan. Dari proses ini dapat diketahui waktu tempuh yang dibutuhkan untuk mengirimkan paket data tersebut, sehingga muncul suatu permasalahan bagaimana mengkonversi waktu yang didapat dari proses PING menjadi jarak.

Algoritma jawa dapat digunakan untuk mengkonversi satuan waktu berbasis PING dalam jaringan *wireless LAN / hotspot* menjadi jarak. Pada dasarnya dua buah komputer yang berada dalam suatu jaringan *wireless LAN / hotspot* akan membentuk suatu pola segitiga. Pola inilah yang akan dimanfaatkan algoritma jawa untuk menentukan jarak antara dua buah komputer didalam jaringan *wireless LAN/hostspot* dengan memanfaatkan modifikasi *teorema pyhtgoras* untuk pola segitiga samakaki dan besar sudut  $40^0$ .

Compiler

## Kata Kunci : Jaringan *wireless*, *teorema pythagoras*

### 1. Pendahuluan

Algoritma jawa merupakan sebuah penamaan algoritma yang dapat digunakan untuk mengkonversi satuan waktu berbasis PING dalam jaringan *wireless LAN / hotspot* menjadi jarak. Algoritma jawa diciptakan dari proses penelitian yang panjang melalui pengukuran dan perhitungan dengan memanfaatkan ilmu matematika dan fisika. Proses penelitian dalam perancangan algoritma jawa ini dilakukan dengan cara pengambilan data menggunakan PING dan pengukuran jarak antara dua buah komputer serta pengukuran antara komputer dengan *access point*. Data yang didapat dari proses ini diolah secara matematika sehingga didapat data-data yang digunakan dalam proses perancangan algoritma jawa tersebut. Data hasil tersebut dalam bentuk jarak dan waktu yang diperoleh dari pengukuran dalam jaringan *wireless LAN / hotspot*. Berdasarkan data yang didapat dari proses PING inilah yang akan digunakan dalam perancangan algoritma ini.

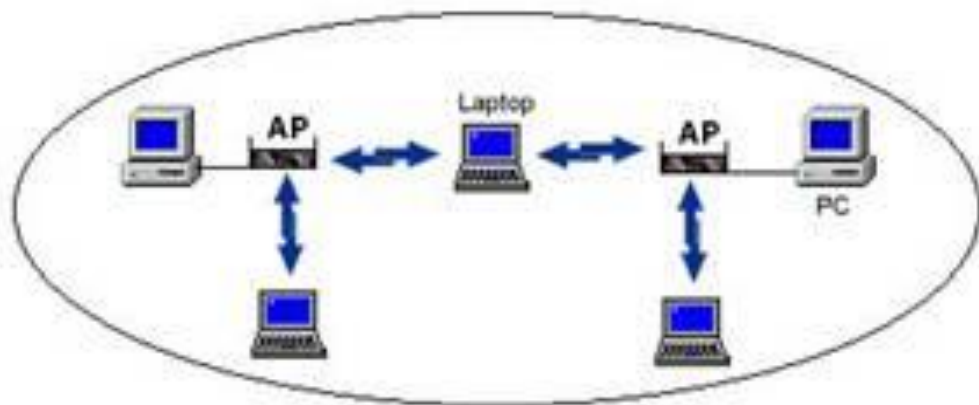
Jaringan *wireless LAN / hotspot* memanfaatkan suatu perangkat keras yang disebut dengan *access point* yang berfungsi memancarkan sinyal *wireless* ke area jaringan *wireless LAN / hotspot*, *access point* memiliki jarak jangkauan terbatas dalam memancarkan sinyal. Sinyal yang dipancarkan *access point* ini berupa gelombang yang memiliki frekuensi tertentu. Pancaran sinyal yang dikeluarkan oleh *access point* berpola lingkaran yang panjang diameternya bergantung pada jenis dan kondisi dari *access point* tersebut sedangkan posisi *access point* akan menjadi pusat dari lingkaran tersebut serta menjadi pusat dimana gelombang dipancarkan. Pada umumnya dalam suatu jaringan *wireless LAN / hotspot*, *access point* diletakan pada tempat yang lebih tinggi hal ini bertujuan agar sinyal yang dipancarkan dapat diterima oleh komputer dengan baik, posisi ini memberikan suatu gambaran bahwa posisi antara komputer satu dengan komputer lainnya terhadap *access point* cenderung membentuk suatu pola bangun datar yaitu segitiga. Dalam penelitian ini pola segitiga yang menjadi acuan dalam perancangan algoritma yaitu segitiga sama kaki dimana *access point* akan menjadi pusat antara komputer satu dan komputer lainnya.

Berdasarkan pola segitiga dalam jaringan *wireless LAN / hotspot* yang telah dijabarkan diatas maka jarak suatu titik ke titik lainnya dapat dicari dengan menggunakan *teorema pythagoras*. Dengan menggunakan *teorema* ini untuk mencari jarak suatu sisi dapat dilakukan dengan proses matematika dengan memanfaatkan jarak sisi lainnya atau sudut yang dibentuk dari sisi tersebut. Pengembangan *teorema* ini sangat luas diataranya adalah konsep jarak dan trigonometri. Sehingga dengan menggunakan *teorema* ini jarak antara dua buah komputer dalam jaringan *wireless LAN / hotspot* dengan pola segitiga dapat diketahui. Dipandang dari ukuran panjang sisinya segitiga dapat dibedakan menjadi dua yaitu segitiga samasisi dan segitiga samakaki. Pada segitiga samasisi bila telah diketahui salah satu panjang sisinya maka semua sisi yang ada bernilai sama. Sedangkan untuk segitiga samakaki jika salah satu sisi telah diketahui maka untuk menentukan sisi lainnya harus dilakukan dengan proses matematika yaitu dengan menggunakan *teorema pythagoras*. Namun *teorema* ini berlaku untuk

segitiga samakaki dengan besar sudut  $90^0$ . Sehingga diperlukan suatu metode untuk mencari jarak pada sudut dibawah atau diatas  $90^0$ . Algoritma jawa dengan memanfaatkan modifikasi *teorema pythagoras* dapat digunakan sebagai solusi untuk mengkonversi satuan waktu menjadi jarak dan mengatasi kekurangan yang terdapat pada *teorema pythagoras* untuk segitiga samakaki dengan sudut  $40^0$ . Sudut  $40^0$  diambil dalam pembahasan penelitian ini dikarenakan untuk memudahkan dalam pengolahan data. Apabila sudut yang di ambil lebih besar atau lebih kecil dari  $40^0$  maka konstanta pembagi untuk memodifikasi *teorema pythagoras* akan memiliki angka dibelakang koma yang sangat panjang hal ini tidaklah efisien dalam pengolahan data.

## 2. Prinsip Dasar Jaringan *Wireless*

Jaringan *wireless / hotspot* mempunyai karakteristik yang berbeda dengan jaringan kabel pada umumnya. Pada jaringan *wireless / hotspot* banyak faktor yang mempengaruhi kinerja dan kehandalan dari jaringan *wireless / hotspot*. Beberapa hal secara teknisnya adalah panjang gelombang (*Wavelength*), frekuensi yang digunakan dalam *transmisi* data dan *amplitudo* (kekuatan sinyal) dan EIRP (*Effective Isotropic Radiated Power*). Hal tersebut diatas biasa dibicarakan 6 pada sinyal gelombang radio, karena jaringan *wireless / hotspot* menggunakan gelombang radio untuk transmisi datanya. Karena media transmisinya menggunakan sinyal radio (RF) maka banyak faktor alam juga yang mempengaruhi.



Gambar 1 Struktur Jaringan *Wireless / hotspot*

### Frekuensi

*Wireless LAN / hotspot* bekerja dengan menggunakan gelombang radio. Sinyal radio menjalar dari pengirim ke penerima melalui *free space*, pantulan, difraksi, *line of sight* dan *obstructed LOS*. Ini berarti sinyal radio tiba di penerima melalui banyak jalur (*multipath*), dimana tiap sinyal pada jalur yang berbeda-beda memiliki level kekuatan, *delay* dan fasa yang berbeda-beda. Ada dua standar yang digunakan yaitu :

1. Wi-Fi

Teknologi utama yang banyak digunakan dalam membuat jaringan nirkabel yaitu keluarga protokol 802.11 standar *indoor* atau sering disebut dengan Wi-Fi. Ada beberapa jenis protokol gelombang radio yaitu :

- a. 802.11 2.4 GHz 2 Mbps
- b. 802.11a 5 GHz 54 Mbps
- c. 802.11a 2X 5 GHz 108 Mbps
- d. 802.11b 2.4 GHz 11 Mbps
- e. 802.11g 2.4 GHz 54 Mbps
- f. 802.11a 2.4 GHz 120 Mbps

## 2. WiMax

Protokol 802.16 standar *outdoor* atau sering disebut Wi-MAX (*World Interoperability for Milliwave Access*) termasuk kedalam protokol baru yang bisa menyelesaikan beberapa kesulitan yang terdapat pada protokol Wi-Fi. Frekuensinya 2.4 GHz mempunyai 14 kanal dalam lebar pita frekuensi 84,5 MHz. Agar dapat berkomunikasi, setiap peralatan *wireless* harus menggunakan *channel* yang sama. Nomor *channel* dapat diatur saat melakukan instalasi.

## Konsep Dasar PING

PING singkatan dari *Packet Internet Gropher*, secara pengertian PING adalah sebuah program utilitas yang digunakan untuk memeriksa konektivitas jaringan berbasis teknologi *Transmission Control Protocol / Internet Protocol* (TCP/IP). Dengan menggunakan utilitas ini, dapat diuji apakah sebuah komputer terhubung dengan komputer lainnya. Hal ini dilakukan dengan cara mengirim sebuah paket kepada alamat IP yang hendak diujicoba konektivitasnya dan menunggu respon darinya. Nama “PING” berasal dari sonar sebuah kapal selam yang sedang aktif, yang sering mengeluarkan bunyi PING ketika menemukan sebuah objek.

Contoh Perintah PING ke [www.google.com](http://www.google.com) dari *Command Prompt* Windows. Untuk mengakses PING, klik **Start** menu Windows – **RUN**, ketikkan **cmd**. Kemudian ketikkan perintah ping [www.google.com](http://www.google.com).

```
C:\Documents and Settings\admin>ping www.google.com
Pinging www.l.google.com [72.14.203.104] with 32 bytes of data:
Reply from 72.14.203.104: bytes=32 time=1010ms TTL=244
Reply from 72.14.203.104: bytes=32 time=977ms TTL=244
Reply from 72.14.203.104: bytes=32 time=597ms TTL=244
Reply from 72.14.203.104: bytes=32 time=375ms TTL=244
Ping statistics for 72.14.203.104:
Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
Minimum = 375ms, Maximum = 1010ms, Average = 739ms
```

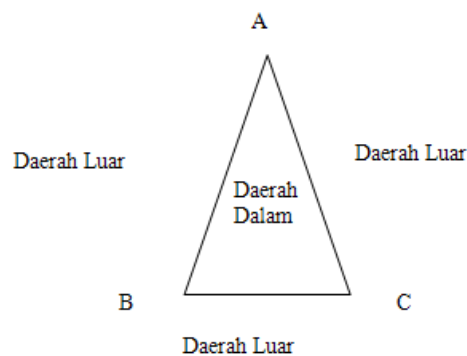
Artinya adalah komputer yang digunakan untuk melakukan PING ke [www.google.com](http://www.google.com) sedang terhubung ke internet.

TTL adalah sebuah ukuran yang menunjukkan identitas sebuah *host*, nilai PING dari windows adalah 128, artinya jika TTL 128 sistem operasi yang digunakan adalah windows XP. Setiap melewati 1 *router* TTL akan di kurangi 1 paket. Pada contoh diatas TTL dari [www.google.com](http://www.google.com) adalah 244. Nilai dari TTL

dari contoh diatas bukan 244 berhubung telah melewati banyak *router* sehingga sisanya tinggal 244.

### Konsep Segitiga

Banyak benda-benda yang memuat bangun segitiga seperti gantungan kunci, limas hiasan, kemasan minuman, dan lain sebagainya. Dalam matematika segitiga terdiri dari tiga ruas garis yang berbeda dimana titik ujung suatu ruas garis berimpit dengan titik pangkal ruas garis yang lain. Segitiga ABC ditulis ABC adalah gabungan dari AB, BC dan CA. Oleh karena AB, BC dan CA merupakan himpunan titik-titik, maka ABC juga berupa himpunan titik-titik. AB, BC dan CA disebut pula sisi-sisi segitiga ABC. Seperti halnya sudut, ada daerah dalam (*interior*) dan ada daerah luar (*ekterior*) segitiga. Dari ABC terbentuk pula tiga buah sudut yaitu: ABC, BAC, dan ACB.



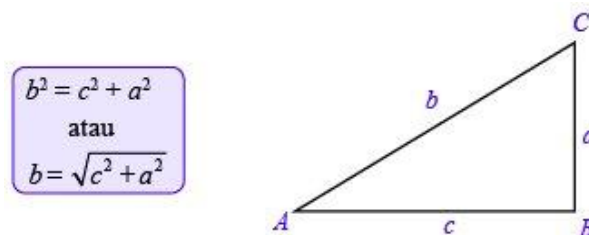
19

Gambar 2 Segitiga ABC

Dipandang dari ukuran panjang sisi-sisinya, muncul istilah segitiga samasisi dan segitiga samakaki. Segitiga samasisi adalah segitiga yang ukuran panjang ketiga sisinya sama. Sedangkan segitiga samakaki adalah segitiga paling sedikit ada dua sisi yang ukuran panjangnya sama.

Dipandang dari sudutnya segitiga juga dapat dibedakan menjadi 3 macam yaitu segitiga lancip dan segitiga tumpul serta segitiga siku-siku. Untuk dapat membedakan ketiga jenis segitiga ini dapat dilakukan dengan membandingkan kuadrat panjang sisi miringnya dengan jumlah kuadrat dari sisi-sisi lainnya.

Dalam konsep *pythagoras* menyatakan bahwa adanya hubungan pada setiap garis dan sudut yang terdapat dalam suatu bangun segitiga, sehingga panjang suatu garis atau besar sudut dapat diketahui. Coba perhatikan gambar 3. Gambar tersebut menunjukkan sebuah segitiga siku-siku ABC dengan panjang sisi miring b, panjang sisi alas c dan tinggi a. Berdasarkan *teorema pythagoras*, dalam segitiga siku-siku tersebut berlaku:



Gambar 3 Segitiga siku-siku

Sekarang, bagaimana menentukan panjang sisi-sisi yang lain seperti panjang sisi alas  $c$  atau tinggi  $a$ . Dengan menggunakan rumus umum *teorema pythagoras*, diperoleh perhitungan sebagai berikut.

$$b^2 = c^2 + a^2 \Rightarrow c^2 = b^2 - a^2$$

$$c = \sqrt{b^2 - a^2}$$

$$b^2 = c^2 + a^2 \Rightarrow a^2 = b^2 - c^2$$

$$a = \sqrt{b^2 - c^2}$$

Dari uraian tersebut, penulisan *teorema pythagoras* pada setiap sisi segitiga siku-siku dapat dituliskan sebagai berikut :

$$b = \sqrt{c^2 + a^2}$$

$$c = \sqrt{b^2 - a^2}$$

$$a = \sqrt{b^2 - c^2}$$

Tabel 1. Perhitungan Segitiga dengan *Teorema Pythagoras*

| NO | R<br>cm | R <sup>2</sup><br>Cm | Z <sup>2</sup> = 2 x R <sup>2</sup><br>cm | Z = $\sqrt{2 \times R^2}$ | Z real<br>cm |
|----|---------|----------------------|-------------------------------------------|---------------------------|--------------|
| 1  | 2       | 4                    | 8                                         | 2,82843                   | 1,3          |
| 2  | 4       | 16                   | 32                                        | 5,65685                   | 2,7          |
| 3  | 6       | 36                   | 72                                        | 8,48528                   | 4,1          |
| 4  | 8       | 64                   | 128                                       | 11,3137                   | 5,5          |
| 5  | 10      | 100                  | 200                                       | 14,1421                   | 6,8          |
| 6  | 12      | 144                  | 288                                       | 16,9706                   | 8,2          |
| 7  | 14      | 196                  | 392                                       | 19,799                    | 9,1          |
| 8  | 16      | 256                  | 512                                       | 22,6274                   | 10,2         |
| 9  | 18      | 324                  | 648                                       | 25,4558                   | 12,3         |
| 10 | 20      | 400                  | 800                                       | 28,2843                   | 13,1         |
| 11 | 22      | 484                  | 968                                       | 31,1127                   | 15,05        |
| 12 | 24      | 576                  | 1152                                      | 33,9411                   | 16,35        |
| 13 | 26      | 676                  | 1352                                      | 36,7696                   | 17,8         |
| 14 | 28      | 784                  | 1568                                      | 39,598                    | 19,1         |
| 15 | 30      | 900                  | 1800                                      | 42,4264                   | 20,55        |

Keterangan :

R = panjang sisi segitiga sama sisi.

Z = panjang alas segitiga sama sisi.

$Z^2 = 2 \times R^2 \rightarrow Z = \sqrt{2 \times R^2}$  = Rumus *pythagoras* untuk menghitung Z .

Z real = Panjang alas yang sesungguhnya.

Dari tabel 1 terlihat bahwa perhitungan *pythagoras* untuk mencari panjang alas pada segitiga samakaki dengan sudut  $40^\circ$  mengalami ketidaksesuaian antara panjang alas hasil perhitungan dengan menggunakan rumus *pythagoras* dengan panjang alas hasil pengukuran pada gambar sesungguhnya. Tampak bahwa panjang alas hasil perhitungan rumus *pythagoras* merupakan 2 kali dari panjang alas hasil pengukuran. Jika disusun dalam bentuk matematika maka dibentuklah rumus modifikasi *teorema pythagoras* yaitu :

$$Z_{baru} = \frac{Z}{2}$$

Keterangan :

Z = hasil dari reorema *pythagoras*.

2 = Konstanta untuk sudut  $40^\circ$  pada segitiga sama kaki.

Z<sub>baru</sub> = Hasil modifikasi rumus *pythagoras*.

Sehingga suatu konstanta untuk dapat menyetarakan hasil perhitungan *pythagoras* dengan hasil pengukuran yaitu dengan membagi 2 hasil perhitungan alas pada rumus *pythagoras*. Untuk lebih jelas data pengukuran terlampir.

### 3. Perancangan Algoritma

#### Teknik PING dari Komputer ke Access Point

Untuk melakukan PING ada beberapa tahap persiapan yang harus dilakukan yaitu dengan memberikan komputer alamat IP pada *LAN card wireless*. Pada proyek akhir ini pemberian alamat IP dilakukan secara *static* hal ini disebabkan jenis *access point* yang digunakan tidak mendukung DHCP (*Dynamic Host Control Protokol*) atau pemberian alamat IP secara *dynamic*. *Access point* memiliki alamat *default* atau bawaan yaitu 192.168.0.50 255.255.255.0 sehingga komputer tinggal memberikan alamat yang berada pada satu jaringan dengan alamat IP *default access point*.

1. Komputer 1

IP Address : 192.168.0.53

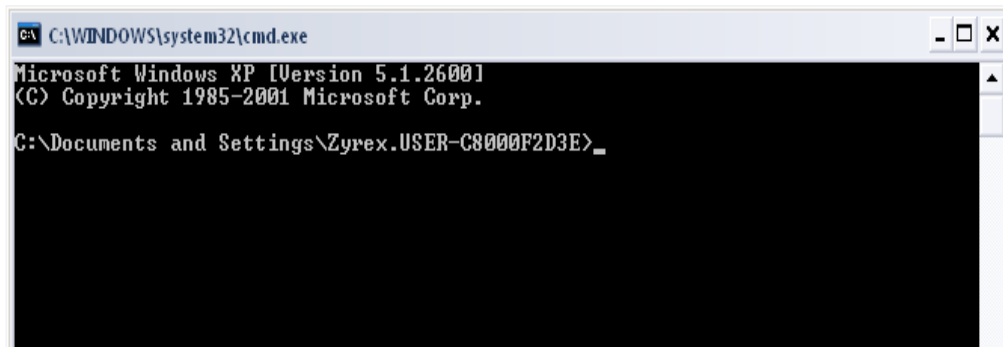
Subnet mask : 255.255.255.0

2. Komputer 2

IP Address : 192.168.0.52

Subnet mask : 255.255.255.0

Setelah masing-masing komputer telah diberi alamat IP, teknik PING dapat dilakukan dengan cara *start* → *Run* → *cmd* → *OK* jika proses ini lakukan maka akan muncul tampilan *windows command line* seperti gambar 4.

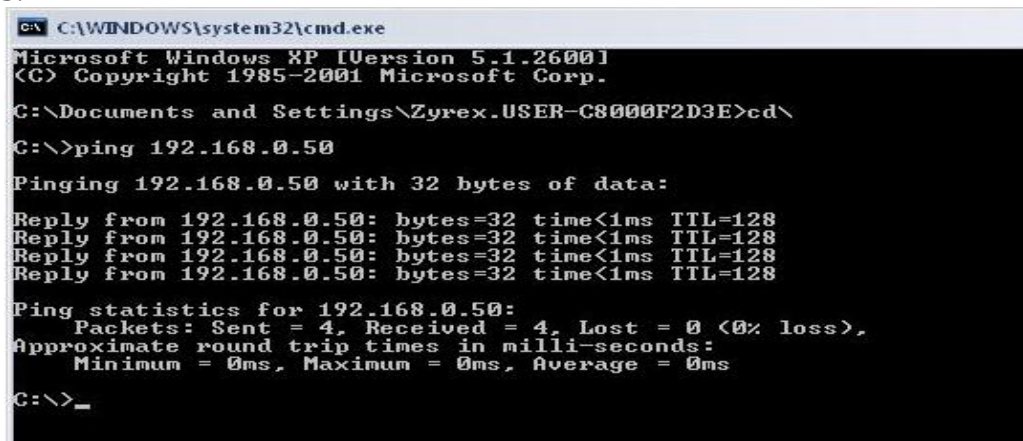


Gambar 4 Windows Command Line

Setelah tampilan *windows commandt line* telah muncul seperti gambar 4 maka teknik PING dapat dilakukan dengan mengetikan perintah PING disertakan alamat IP tujuan seperti berikut.

C:\ping 192.168.0.50

Hasil perintah ini merupakan waktu tempuh dari komputer ke *access point* dan kembali lagi ke komputer dalam satuan *milli second* (ms). Perhatikan gambar 5.



Gambar 5 PING 192.168.0.50

Keterangan :

*Minimum* = waktu minimum.

*Maximum* = waktu minimum.

*Average* = waktu rata-rata.

Data *average* inilah yang akan dimanfaatkan sebagai data waktu yang dibutuhkan untuk melakukan PING ke alamat tujuan. *Average* ini didapat dari jumlah waktu yang digunakan untuk mengirimkan 4 paket PING yang kemudian dibagi dengan jumlah pengiriman paket PING. Dalam aplikasi PING yang terdapat dalam sistem operasi secara otomatis jumlah paket yang dikirim sebanyak 4 paket PING. Perhatikan tabel 2 data yang didapat dari proses PING dari komputer ke AP.

Tabel 2 Data PING dari Komputer ke Access Point

| No | Komputer 1 --> AP        |            |                | Panjang Kaki (R) |
|----|--------------------------|------------|----------------|------------------|
|    | <i>Min</i>               | <i>max</i> | <i>Average</i> |                  |
|    | <i>Milli second (ms)</i> |            |                | Meter            |
| 1  | 1,06667                  | 8,5        | 3,1            | 4                |
| 2  | 1                        | 3,5        | 1,46667        | 6                |
| 3  | 1,03333                  | 8,7        | 2,86667        | 8                |
| 4  | 1,03333                  | 4,5        | 1,73333        | 10               |
| 5  | 1                        | 9,3        | 3,2            | 12               |
| 6  | 1                        | 6,76667    | 2,3            | 14               |
| 7  | 1                        | 7,96667    | 2,56667        | 16               |
| 8  | 1,73333                  | 13,5       | 5,46667        | 18               |
| 9  | 1                        | 3,53333    | 1,46667        | 20               |
| 10 | 1,06667                  | 6,23333    | 2,46667        | 22               |
| 11 | 1,46667                  | 14,0667    | 5,66667        | 24               |
| 12 | 1,06667                  | 12,2       | 4,06667        | 26               |
| 13 | 1,13333                  | 13,1667    | 4,53333        | 28               |
| 14 | 1,4                      | 9,73333    | 3,5            | 30               |
| 15 | 1,26667                  | 8,8        | 3,83333        | 32               |
| 16 | 1,2                      | 7,76667    | 2,96667        | 34               |

Keterangan :

Panjang kaki(R) = jarak antara komputer dan *access point* dalam satuan meter (m).

Pada tabel 2 diatas data yang diperoleh untuk setiap titik atau jarak dari komputer ke *access point* merupakan data hasil pengolahan menggunakan ilmu stastistik. Setiap titik diambil sampel data sebanyak 30 kali proses PING dimana setiap 1 kali proses PING komputer mengirim 4 paket dan menerima 4 paket dari *access point*. Dengan memanfaatkan ilmu statistika untuk mencari nilai *mean* (rata-rata) dari 30 data pada setiap titiknya didapat data rata-rata untuk setiap titik atau jarak antara komputer dan *access point* yang akan menjadi nilai acuan untuk jarak tersebut. Rumus untuk mencari rata-rata pada data berkelompok adalah:

$$\text{Rata-rata (mean)} = \frac{\sum \text{data}}{N}$$

Keterangan :

$\sum$  data = Jumlah seluruh data

N = Banyaknya data

Seperti yang telah dijelaskan diatas bahwa waktu yang ditempuh komputer dalam mengirimkan paket PING merupakan waktu tempuh bolak balik atau perjalanan dari komputer ke tujuan dan kembali lagi ke komputer sehingga untuk menentukan waktu tempuh yang dibutuhkan komputer untuk mengirimkan paket PING merupakan setengah dari waktu tempuh dari komputer ke tujuan dan kembali lagi kekomputer. Faktor waktu memiliki peran penting dalam menentukan kecepatan suatu perjalanan paket dari komputer ke tujuan tertentu. Sehingga rumus yang digunakan dalam menentukan waktu tempuh komputer dalam satuan *milli second* (ms) yaitu :

Compiler

$$\text{Waktu (t)} = \frac{\text{Waktu Tempuh PING}}{2}$$

Untuk menentukan sebuah jarak selain unsur waktu tempuh terdapat faktor yang sangat dibutuhkan yaitu kecepatan. Kecepatan merupakan perubahan kedudukan yang dialami tiap satuan waktu. Untuk menentukan kecepatan terdapat suatu rumus dalam ilmu fisika yang dapat digunakan yaitu :

$$\text{Kecepatan} = \frac{\text{Perubahan Kedudukan}}{\text{Waktu}} \quad \text{atau} \quad \text{Kecepatan} = \frac{\text{Jarak}}{\text{Waktu}}$$

Pada tabel 3 berdasarkan data yang telah diambil dengan menggunakan persamaan untuk mencari kecepatan diperoleh nilai kecepatan dari masing-masing titik atau jarak.

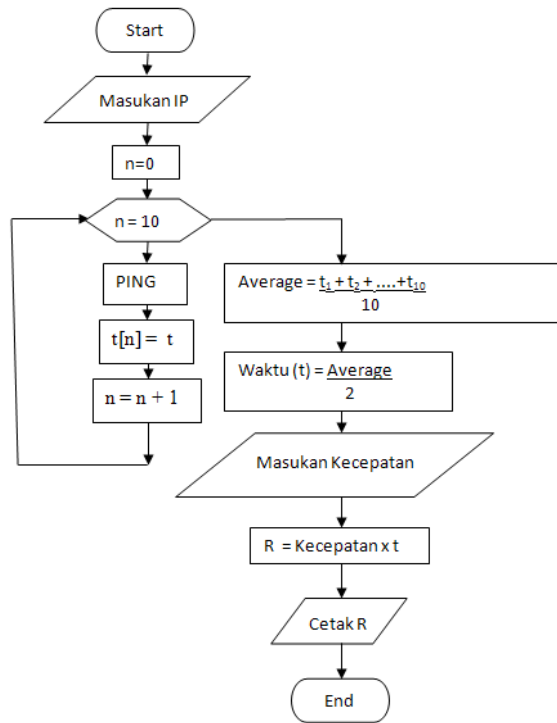
Tabel 3 Waktu, Jarak dan Kecepatan

| No | PC1 --> AP       |         |         | Panjang Kaki (R) | Waktu (t)       | Kecepatan   |
|----|------------------|---------|---------|------------------|-----------------|-------------|
|    | Min              | max     | average |                  |                 |             |
|    | millisecond (ms) |         |         | Meter (m)        | millisecond(ms) | m/ms        |
| 1  | 1,06667          | 8,5     | 3,1     | 4                | 1,55            | 2,580645161 |
| 2  | 1                | 3,5     | 1,46667 | 6                | 0,733335        | 8,181799587 |
| 3  | 1,03333          | 8,7     | 2,86667 | 8                | 1,433335        | 5,581388859 |
| 4  | 1,03333          | 4,5     | 1,73333 | 10               | 0,866665        | 11,53848373 |
| 5  | 1                | 9,3     | 3,2     | 12               | 1,6             | 7,5         |
| 6  | 1                | 6,76667 | 2,3     | 14               | 1,15            | 12,17391304 |
| 7  | 1                | 7,96667 | 2,56667 | 16               | 1,283335        | 12,46751628 |
| 8  | 1,73333          | 13,5    | 5,46667 | 18               | 2,733335        | 6,585361838 |
| 9  | 1                | 3,53333 | 1,46667 | 20               | 0,733335        | 27,27266529 |
| 10 | 1,06667          | 6,23333 | 2,46667 | 22               | 1,233335        | 17,83781373 |
| 11 | 1,46667          | 14,0667 | 5,66667 | 24               | 2,833335        | 8,470583253 |
| 12 | 1,06667          | 12,2    | 4,06667 | 26               | 2,033335        | 12,78687476 |
| 13 | 1,13333          | 13,1667 | 4,53333 | 28               | 2,266665        | 12,35295026 |
| 14 | 1,4              | 9,73333 | 3,5     | 30               | 1,75            | 17,14285714 |
| 15 | 1,26667          | 8,8     | 3,83333 | 32               | 1,916665        | 16,69566669 |
| 16 | 1,2              | 7,76667 | 2,96667 | 34               | 1,483335        | 22,92132256 |

### Algoritma Jawa

Algoritma jawa memiliki dua buah suku kata yaitu algoritma dan jawa, algoritma yang berarti suatu cara untuk memecahkan suatu masalah sedangkan jawa memiliki arti jarak dan waktu. Istilah algoritma jawa ini muncul karena dalam proses perancangan algoritma ini jarak dan waktu merupakan suatu aspek yang saling berkaitan satu sama lain. Pada dasarnya untuk menempuh suatu tujuan dengan jarak tertentu pasti membutuhkan unsur waktu, semakin jauh jarak yang ditempuh maka waktu yang dibutuhkan akan semakin besar begitu juga sebaliknya semakin dekat jarak yang ditempuh maka waktu yang dibutuhkan akan semakin kecil.

### Flowchart



Gambar 6 Flowchart Algoritma Jawa

Saat algoritma jawa dijalankan masukan pertama adalah alamat IP tujuan, setelah itu algoritma akan menjalankan proses PING sebanyak 10 kali, pada posisi ini nilai n yang digunakan sebagai acuan hitung untuk mengulang proses PING setiap proses PING dilakukan nilai n akan ditambah, kemudian waktu (t) pada indek n akan disimpan pada sebuah *array*. Setelah proses PING selesai nilai t pada semua indek akan dijumlahkan dan dibagi 10 untuk mencari rata-rata waktu. Dari rata-rata ini waktu tempuh merupakan waktu rata-rata dibagi 2. Masukan selanjutnya adalah nilai kecepatan untuk waktu (t). Dengan menggunakan rumus fisika maka jarak merupakan hasil kali antara kecepatan dan waktu. Keluaran dari algoritma ini adalah nilai jarak.

#### 4. Pengujian dan Analisa

Dari penelitian yang telah dilakukan algoritma jawa menghasilkan suatu tabel data yang akan dijadikan sebagai dasar dalam menentukan kecepatan dalam penerapan algoritma jawa. Tabel tersebut terdiri dari kecepatan, jarak dan waktu.

Tabel 4 Data Hasil Pengujian

| No | Average | Waktu(t) | Kecepatan(v) | Jarak(s) |
|----|---------|----------|--------------|----------|
| 1  | 3,1     | 1,55     | 2,580645161  | 4        |
| 2  | 1,46667 | 0,733335 | 8,181799587  | 6        |
| 3  | 2,86667 | 1,433335 | 5,581388859  | 8        |

|    |         |          |             |    |
|----|---------|----------|-------------|----|
| 4  | 1,73333 | 0,866665 | 11,53848373 | 10 |
| 5  | 3,2     | 1,6      | 7,5         | 12 |
| 6  | 2,3     | 1,15     | 12,17391304 | 14 |
| 7  | 2,56667 | 1,283335 | 12,46751628 | 16 |
| 8  | 5,46667 | 2,733335 | 6,585361838 | 18 |
| 9  | 1,46667 | 0,733335 | 27,27266529 | 20 |
| 10 | 2,46667 | 1,233335 | 17,83781373 | 22 |
| 11 | 5,66667 | 2,833335 | 8,470583253 | 24 |
| 12 | 4,06667 | 2,033335 | 12,78687476 | 26 |
| 13 | 4,53333 | 2,266665 | 12,35295026 | 28 |
| 14 | 3,5     | 1,75     | 17,14285714 | 30 |
| 15 | 3,83333 | 1,916665 | 16,69566669 | 32 |
| 16 | 2,96667 | 1,483335 | 22,92132256 | 34 |

### Analisis Hasil Pengujian Aplikasi Algoritma Jawa Menggunakan Modifikasi Rumus *Pythagoras*

Dari pengujian aplikasi algoritma jawa pada jaringan *wireless LAN* / *hostspot* menghasilkan tabel hasil pengujian aplikasi algoritma jawa seperti yang terlihat pada tabel 5. Dalam analisis hasil pengujian aplikasi algoritma jawa akan dilakukan dengan membandingkan jarak hasil dari aplikasi dengan jarak ukur sebenarnya. Dari perbandingan ini akan dicari nilai selisih untuk setiap titik atau jarak. Seperti yang terlihat pada tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan Jarak Hasil Pengujian Aplikasi Algoritma Jawa Menggunakan Modifikasi Rumus *Pythagoras* Dengan Jarak Ukur.

| No | Jarak Hitung (m) | Jarak Ukur (m) | Selisih (m)  |
|----|------------------|----------------|--------------|
| 1  | 2,314162388      | 1,15           | -1,164162388 |
| 2  | 2,892702985      | 2,45           | -0,442702985 |
| 3  | 2,02489209       | 3,6            | 1,57510791   |
| 4  | 3,181973284      | 4,7            | 1,518026716  |
| 5  | 6,527152072      | 5,9            | -0,627152072 |
| 6  | 9,469082111      | 6,9            | -2,569082111 |
| 7  | 7,750993086      | 8,2            | 0,449006914  |
| 8  | 11,4606249       | 9,3            | -2,160624898 |
| 9  | 7,750993086      | 10,5           | 2,749006914  |
| 10 | 12,80552353      | 11,6           | -1,205523534 |
| 11 | 15,13588686      | 12,8           | -2,33588686  |
| 12 | 11,90141816      | 14,1           | 2,198581837  |
| 13 | 19,43962458      | 15,1           | -4,339624584 |
| 14 | 19,16674195      | 16,2           | -2,966741948 |
| 15 | 20,06518298      | 17,5           | -2,565182977 |

|                   |             |      |              |
|-------------------|-------------|------|--------------|
| 16                | 18,08337171 | 18,6 | 0,516628294  |
| 17                | 20,60711191 | 18,7 | -1,907111905 |
| Rata-rata Selisih |             |      | -0,781025746 |

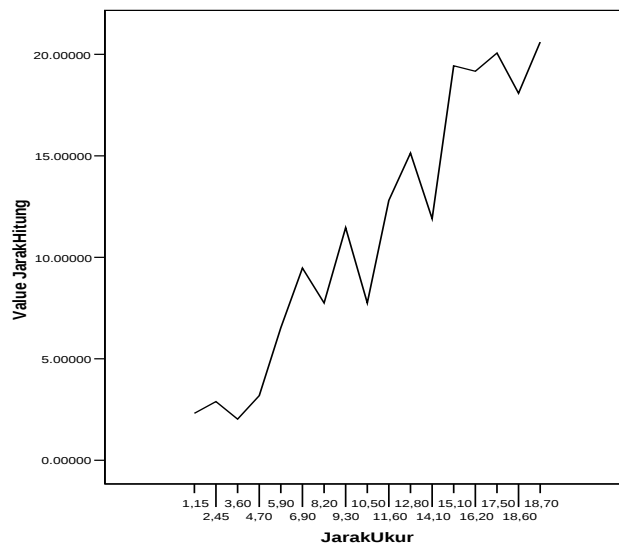
Keterangan :

Jarak Hitung = Jarak hasil perhitungan pada aplikasi algoritma jawa dalam meter.

Jarak ukur = Jarak hasil pengukuran pada saat pengujian dalam meter.

Selisih = Nilai kesalahan untuk nilai jarak perhitungan dan jarak sebenarnya dalam meter.

Dari tabel 6, terlihat bahwa nilai selisih untuk setiap pengujian memiliki nilai yang bervariasi. Hal ini dikarenakan waktu yang dihasilkan dalam pengiriman paket data PING tidak konstan sehingga dalam mencari data kecepatan pada tabel data juga mengalami perubahan. Dari besar kecilnya nilai *error* yang terdapat dalam tabel 6 dapat disimpulkan bahwa nilai *error* tersebut masih dalam batas toleransi yaitu dimana sebuah nilai tidak mengalami perbedaan yang sangat tinggi. Perbandingan antara jarak hitung dan jarak ukur pada tabel 6 dapat digambarkan dalam sebuah grafik perbandingan seperti pada gambar 6.



Gambar 6. Grafik Perbandingan Jarak Hasil Pengujian Aplikasi Algoritma Jawa Menggunakan Modifikasi Rumus *Pythagoras* Dengan Jarak Ukur.

Dari gambar grafik 6.1 dapat dilihat bahwa grafik mengalami peningkatan yang berarti bahwa setiap kenaikan jarak waktu yang ditempuh juga semakin meningkat dan kecepatan yang digunakan juga menyesuaikan berdasarkan waktu tempuh paket data PING.

Dari data yang ada dapat ditarik sebuah garis regresi untuk hubungan antara jarak hasil pengujian aplikasi algoritma jawa menggunakan modifikasi rumus *pythagoras*.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan analisa yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Algoritma jawa dapat dijadikan solusi untuk mengkonversi satuan waktu dalam PING menjadi jarak pada sebuah jaringan *wireless LAN / hotspot*, besar kecilnya waktu tempuh dari perjalanan paket data PING yang dikirim dari suatu tujuan ke tujuan tertentu memiliki nilai yang bervariasi yang sangat dipengaruhi oleh banyak faktor.
2. Setelah dilakukan pencarian jarak antara dua buah komputer dalam jaringan *wireless LAN / hotspot* menggunakan aplikasi algoritma jawa ternyata hasil jarak hitung dengan jarak sebenarnya memiliki nilai *error* yang tidak begitu besar sehingga masih dapat di toleransi dengan nilai standar error 0,086 meter serta estimasi maksimal standar *error* sebesar 1,98315373 meter dan rata-rata persentase *error* sebesar 1,04743% dari nilai rata-rata selisih jarak hitung dan jarak ukur untuk aplikasi algoritma jawa dengan modifikasi rumus *pythagoras*.
3. Penerapan *teorema pythagoras* masih memiliki kekurangan sehingga harus dilakukan modifikasi terhadap *teorema pythagoras*, besar kecilnya sudut dalam segitiga sangat berpengaruh dalam penerapan *teorema pythagoras*.

## Saran

Berdasarkan pengujian dan analisa yang telah dilakukan maka terdapat saran yaitu diharapkan algoritma ini dapat dikembangkan dan diterapkan untuk melakukan pencarian lokasi berbasis *mobile* ( telepon seluler ).

## 6. Daftar Pustaka

Hadi, Rahadian, *Pemrograman Windows API dengan Microsoft Visual Basic*, 2001, Jakarta, PT Elex Media Komputindo.

Kristanto, Andi, *Struktur Data dengan C++*, 2009, Yogyakarta, Graha Ilmu.

Kuntoro, Tri, Heriadi, Dodi, *Jaringan Wi-fi dan Implementasi*, 2005, Yogyakarta, Andi Offset.

Trihendradi, Cornelius, *SPSS 13: Step By Step Analisis Data Statistik*, 2005, Yogyakarta, Andi Offset.

W. Purbo, Onno, *Jaringan Wireless Di Dunia Berkembang*, 2007, Jakarta

Yuniar Purbasari, Intan, *Desain dan Analisis Algoritma*, 2007, Yogyakarta, Graha Ilmu.

