



## MEDIA PEMBELAJARAN STRATEGI ALGORTIMA PADA POKOK BAHASAN POHON MERENTANG MINIMUM DAN PENCARIAN LINTASAN TERPENDEK

<sup>1</sup>Taufiq Ismail, <sup>2</sup>Tedy Setiadi (0407016801)

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Informatika  
Universitas Ahmad Dahlan

Prof. Dr. Soepomo, S.H., Janturan, Umbulharjo, Yogyakarta 55164

<sup>1</sup>Email: Ismailtaufiq12@gmail.com

<sup>2</sup>Email: tedy.setiadi@tif.uad.ac.id

### ABSTRAK

*Pohon merentang minimum dan pencarian lintasan terpendek adalah materi yang terdapat pada matakuliah Strategi Algortima, dimana masih banyak mahasiswa yang belum memahaminya. Berdasarkan data nilai mahasiswa yang mengambil matakuliah Strategi Algoritma, dari data nilai tugas mengenai Pohon Merentang Minimum, dan berdasarkan hasil penilaian praktikum pada bahasan pohon merentang dan shortest path masih banyak mahasiswa yang belum memahaminya. Untuk itu, penelitian ini bertujuan untuk membuat media pembelajaran Strategi Algortima untuk membantu mahasiswa memahamai materi yang disampaikan.*

*Penelitian ini menggunakan metode pengembangan software terhadap analisis user, analisis kebutuhan user dan analisis kebutuhan sistem yang dibangun dengan menggunakan konsep multimedia seperti suara, teks, grafis, gambar dan animasi. Aplikasi yang dibangun menggunakan tools Adobe Flash CS4. Pengujian sistem ini menggunakan metode Alpha Test dan Black Box Test.*

*Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi Media Pembelajaran Pohon Merentang Minimum menggunakan metode Kruskal dan Prim serta Pencarian Lintasan Terpendek, yang dapat membantu mahasiswa dalam memahami materi yang disampaikan dengan lebih baik, serta dosen dapat mengetahui seberapa jauh pemahaman mahasiswa terhadap materi yang disampaikan. Dimana aplikasi ini terdapat menu contoh soal, latihan, simulasi, evaluasi serta tombol untuk mengetahui hasil latihan dan evaluasi serta mencetaknya. Terdapat fitur khusus yaitu mengenai simulasi dimana mahasiswa dapat berinteraksi langsung dengan aplikasi dengan cara menginputkan langsung inputan data, serta menu latihan yang dapat memberikan daftar soal yang benar dan salah kemudian mahasiswa dapat langsung mereview soal tersebut.*

**Kata kunci :** *Multimedia, Pembelajaran, Lintasan Terpendek, Kruskal, Prim.*

## 1. PENDAHULUAN

Pohon Merentang Minimum adalah teknik mencari jalan terdekat untuk menghubungkan semua titik atau simpul dalam jaringan (graf) secara bersamaan sampai diperoleh jarak minimum. Masalah pohon merentang minimum serupa dengan masalah untuk mencari lintasan terpendek dengan metode djikstra (shortest path), kecuali bahwa tujuannya adalah untuk menghubungkan seluruh simpul dalam jaringan (graf) sehingga total panjang cabang tersebut diminimisasi. Jaringan yang dihasilkan merentang (menghubungkan) semua titik atau simpul dalam jaringan tersebut pada total jarak (panjang) minimum. Terdapat perbedaan antara Pohon Merentang Minimum dengan pencarian lintasan terpendek (shortest path), perbedaan tersebut terletak pada jarak yang akan ditempuh dan jumlah titik atau simpul yang terhubung. Pada Pohon Merentang Minimum semua simpul yang ada harus saling terhubung dengan menghasilkan jarak terdekat maksimal pada suatu graf, tetapi tidak boleh terbentuk sirkuit pada graf tersebut. Sedangkan pada pencarian Lintasan terpendek (shortest path) tidak harus menghubungkan semua titik atau simpul yang ada untuk mendapatkan jalur terpedek dari titik atau simpul awal ke simpul tujuan.

Pada pohon merentang minimum terdapat dua metode, yaitu Kruskal dan Prim. Kedua metode tersebut dapat digunakan untuk mencari Pohon Merentang Minimum dengan jarak terpendek dalam menghubungkan semua titik atau simpul yang ada. Perbedaan dari kedua metode tersebut hanyalah pada langkah-langkah pencarian Pohon Merentang minimum saja pada suatu graph. Keunggulan metode Kruskal adalah kecepatan mencari Pohon Merentang Minimum pada jaringan (graf) dengan jarak minimal dimana terdapat banyak titik atau simpul dengan sisi yang lebih sedikit, sedangkan keunggulan pada metode Prim dapat mencari jarak minimal pada jaringan (graf) dengan waktu tercepat dibandingkan metode Kruskal pada saat terdapat banyak sisi dengan simpul atau titik yang lebih sedikit.

Dengan adanya penggunaan aplikasi media pembelajaran mengenai Pohon Merentang Minimum dan Pencarian Lintasan Terpendek (shortest path) diharapkan dapat membantu mahasiswa-mahasiswi dalam memahami dan menerapkan konsep dari metode Kruskal, Prim dan Pencarian Lintasan Terpendek. Fungsi visual yang ditunjukkan dari aplikasi tersebut akan memberikan gambaran yang jelas dalam penyampaian materi dimana langkah-langkah terbentuknya Pohon Merentang Minimum dengan metode Kruskal, Prim dan Pencarian Lintasan Terpendek dari langkah pertama sampai terakhir sehingga jarak dan jalur terdekat akan terbentuk. Aplikasi ini juga dapat dipelajari berulang sampai pengguna dapat memahami langkah-langkah pada metode Kruskal, Prim dan Shortest Path.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti bermaksud untuk membangun sebuah aplikasi “Media Pembelajaran Strategi Algoritma pada Pokok Bahasan Pohon Merentang Minimum dan Pencarian Lintasan Terpendek” yang diharapkan dengan adanya aplikasi ini akan membantu mahasiswa-mahasiswi dalam memahami algoritma dari Pohon Merentang Minimum dan Pencarian Lintasan Terpendek pada matakuliah Strategi Algoritma.

## 2. KAJIAN TEORI

Sebagai kajian penelitian terdahulu, penelitian yang dilakukan mengacu pada [1] hanya menggunakan gambar graf saja dalam menyelesaikan masalah minimum spanning tree dengan diberikan langkah-langkah dalam

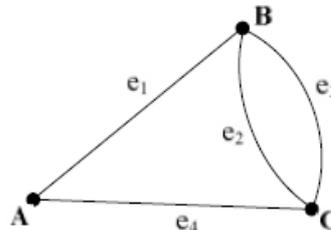
menyelesaikannya, selain itu dalam pencarian jarak terdekat atau minimum spanning tree hanya dilakukan dengan satu metode saja yaitu dengan metode Kruskal, jadi tidak ada pembandingan antara metode yang digunakan dengan metode yang lainnya.

Penelitian juga mengacu pada [2] hanya menampilkan gambar graf dan grafik perbandingan dari aplikasi yang telah dibuat, selain itu pada penelitian tersebut aplikasi yang dibuat hanya menggunakan satu metode saja dalam mencari Minimum Spanning Tree (MST) yaitu metode Prim, jadi tidak terlihat kelebihan dan kekurangan metode tersebut bila dibandingkan dengan metode lainnya dalam mencari minimum spanning tree. Penelitian tersebut dirasa masih kurang, karena tampilan aplikasi yang telah dibuat kurang menarik dan terlihat kaku.

## 2.1 Materi Pohon Merentang Minimum

### 2.1.1 Graf

Graf  $G$  didefinisikan sebagai pasangan himpunan  $(V, E)$ , ditulis dengan notasi  $G = (V, E)$ . Dalam hal ini,  $V$  merupakan himpunan tidak kosong dari simpul-simpul (vertices atau node) digambarkan dalam titik-titik, dan  $E$  adalah himpunan sisi-sisi (edges atau arcs) digambarkan dalam garis-garis yang menghubungkan sepasang simpul (Munir, 2009). Dapat dikatakan graf adalah kumpulan dari simpul-simpul yang dihubungkan oleh sisi-sisi. Graf dapat digambarkan pada gambar 1 [4].



Gambar 1: Graf  $G$

Pada gambar 1, graf terdiri dari himpunan  $V$  dan  $E$  yaitu:

$$V = (A, B, C) \dots\dots\dots (1)$$

$$E = (e_1, e_2, e_3, e_4); \text{ bisa ditulis } \{(A,B),(B,C),(B,C),(A,C)\} \dots\dots (2)$$

### 2.1.2 Pohon Merentang Minimum

Apabila  $G$  adalah graf berbobot, maka bobot pohon merentang  $T$  dari  $G$  didefinisikan sebagai jumlah bobot semua sisi di  $T$ . Pohon merentang yang berbeda mempunyai bobot yang berbeda pula. Diantara semua pohon merentang dalam graf  $G$ , pohon merentang yang berbobot minimum dinamakan pohon merentang minimum atau Minimum Spanning Tree (MST) [4].

### 2.1.3 Pencarian Lintasan Terpendek

Pencarian Lintasan Terpendek (Shortest Path) adalah salah satu metode pada Algoritma Greedy untuk menemukan rute terdekat pada suatu graf dimana semua sisi pada graf tersebut bernilai positif dan sisi tersebut dapat menyatakan jarak, biaya, waktu dan sebagainya. Tujuan dari Shortest Path adalah mencari rute terpendek untuk menghubungkan dua titik atau simpul pada suatu graf, misalkan titik pada graf menggambarkan kota dan garis menggambarkan jalan,

maka metode ini melakukan kalkulasi terhadap semua kemungkinan bobot terkecil dari semua titik (kota), sehingga jika kita ingin pergi keluar kota maka kita dapat melalui jalan terdekat untuk sampai ke kota tujuan dengan waktu dan biaya yang minimal.

### **3. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Analisis User**

Analisis awal dilakukan dengan mengidentifikasi masalah yang terjadi yaitu, mahasiswa kesulitan memahami penyampaian materi dari dosen dikarenakan materi yang dianggap kompleks dan pembahasan yang kurang jelas. Kemudian analisa dilakukan terhadap data yang telah dikumpulkan, kemudian dijadikan kebutuhan user untuk memecahkan masalah yang terjadi. Dari kebutuhan user ini dapat ditentukan kebutuhan perangkat lunak untuk membangun sebuah system yang diperlukan.

#### **3.2 Analisis Kebutuhan User**

Untuk memenuhi kebutuhan user aplikasi ini akan memberikan simulasi Pencarian Lintasan Terpendek (Shortest Path) dan Pohon Merentang Minimum untuk menentukan jarak terdekat maksimal dengan menggunakan metode Kruskal dan Prim yang mudah untuk dipahami mahasiswa, aplikasi ini juga akan memberikan gambaran terbentuknya jarak terdekat maksimum dari langkah awal sampai terakhir terbentuknya Lintasan Terpendek dan Pohon Merentang Minimum.

#### **3.3 Analisis Kebutuhan Sistem**

Dari analisis user dapat diketahui bahwa kebutuhan mahasiswa adalah adanya materi pencarian lintasan terpendek dan pencarian pohon merentang minimum dengan metode kruskal dan prim yang lengkap dan mudah dipahami. Materi dilengkapi contoh soal, pembahasan, simulasi, latihan soal, dan evaluasi untuk mengetahui pemahaman mahasiswa dari materi yang telah disampaikan.

#### **3.4 Perancangan Sistem**

Perancangan system didefinisikan sebagai penganalisa rancangan system untuk membuat aplikasi media pembelajaran Pencarian Lintasan Terpendek dan Pohon Merentang Minimum sebagai media pembelajaran yang dapat membantu mahasiswa dalam memahami langkah-langkah mencari rute terdekat dan jarak terdekat maksimum. Langkah yang dilakukan adalah dengan membuat rancangan aplikasi terhadap permasalahan yang dibahas dengan harapan agar pembuatan aplikasi tidak meluas dari pokok permasalahan.

#### **3.5 Implementasi**

Tahapan ini merupakan kegiatan mengimplementasikan hasil analisis kebutuhan menjadi sebuah aplikasi agar dapat digunakan oleh pemakai (user). Pengimplementasian hasil perancangan ke dalam bahasa pemrograman direalisasikan sebagai serangkaian program atau aplikasi yang akan menggunakan Adobe Flash CS4, dan untuk desain grafis akan menggunakan Adobe Photoshop CS3.

#### **3.6 Pengujian Sistem**

Pengujian sistem ini dilakukan dengan dua cara, yaitu Alpha Test dan Black Box Test.

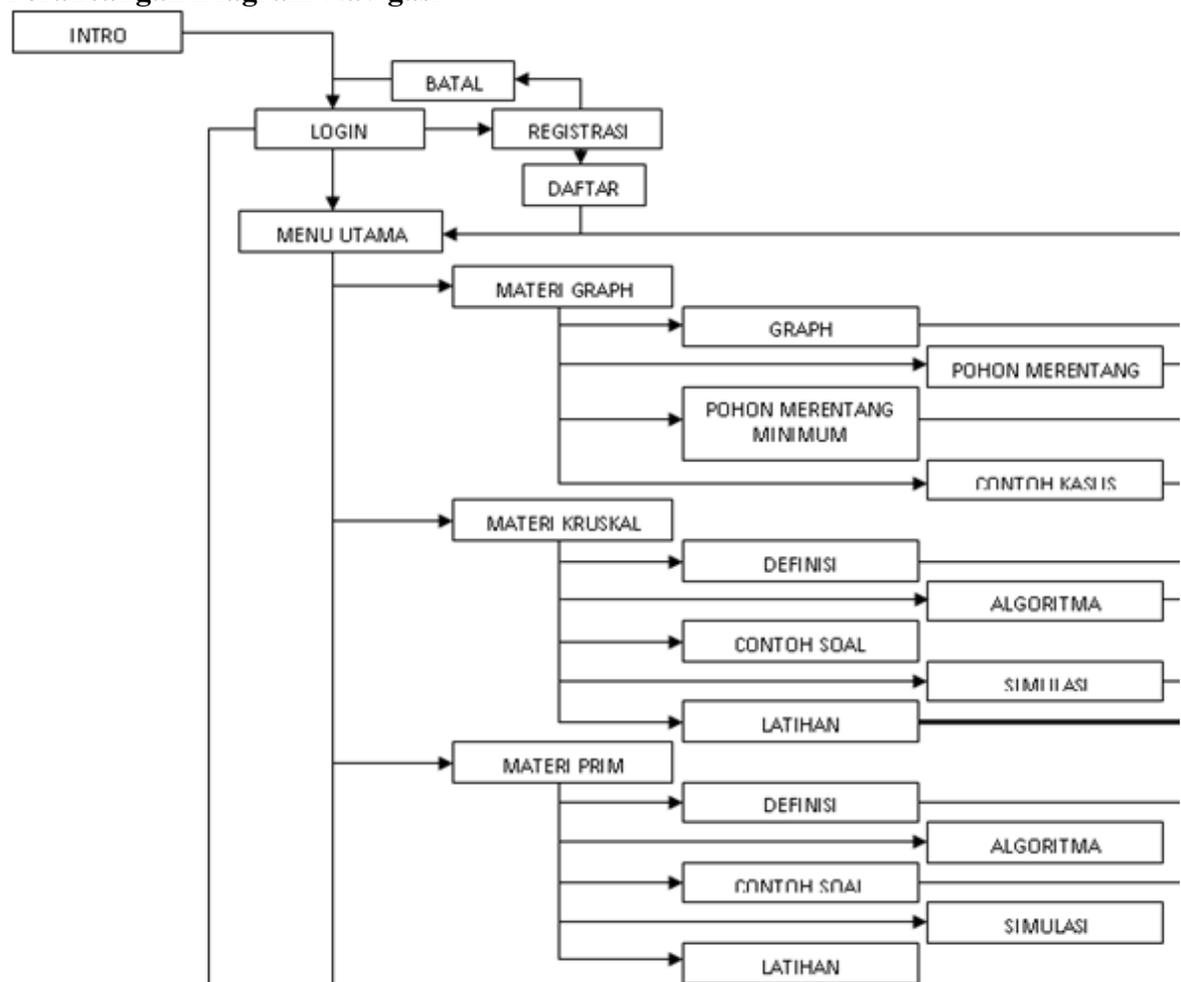
## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Aplikasi yang akan dibangun mempunyai spesifikasi sebagai berikut, yaitu:

- Materi dari media pembelajaran dibuat secara berjenjang atau bertahap, dimana mahasiswa harus menguasai materi pertama untuk bisa melanjutkan materi selanjutnya.
- Terdapat materi mengenai graph, pencarian lintasan terpendek dan pohon merentang minimum dengan metode kruskal dan prim.
- Terdapat simulasi pencarian lintasan terpendek dan pohon merentang minimum dengan metode kruskal dan prim.
- Terdapat menu latihan soal pada setiap materi, dimana nanti akan terdapat pesan kesalahan saat mahasiswa selesai mengerjakan latihan.
- Terdapat menu evaluasi untuk mengetahui tingkat pemahaman mahasiswa terhadap materi yang disampaikan.
- Terdapat menu laporan nilai yang dapat menampilkan semua data nilai latihan dan evaluasi, dimana nanti mahasiswa dapat mencetak atau mengirimkan data nilai kepada dosen melalui email.

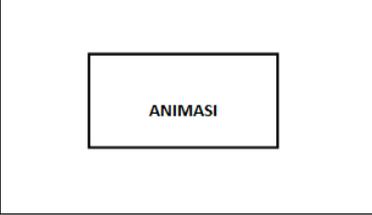
### 4.2 Perancangan Diagram Navigasi



Gambar 2: Diagram Navigasi

### 4.3 Perancangan Naskah

Tabel 1: Storyboard

| Scene | Visual  | Isi                                     | Keterangan   | Audio |
|-------|---|---|--|-------|
|       |  | Halaman Pembuka (intro) :<br>1. Animasi | Merupakan tampilan pertama dari aplikasi untuk menuju ke aplikasi media pembelajaran yang nantinya akan masuk ke menu login. |       |

### 4.4 Halaman Menu Utama



Gambar 3: Tampilan Menu Utama

Pada Gambar 3 di atas menunjukkan halaman menu utama aplikasi. Pada halaman ini terdapat menu utama seperti materi graph, materi mst kruskal, materi mst prim, materi shortest path, evaluasi, kompetensi, petunjuk, laporan, profil dan menu keluar.

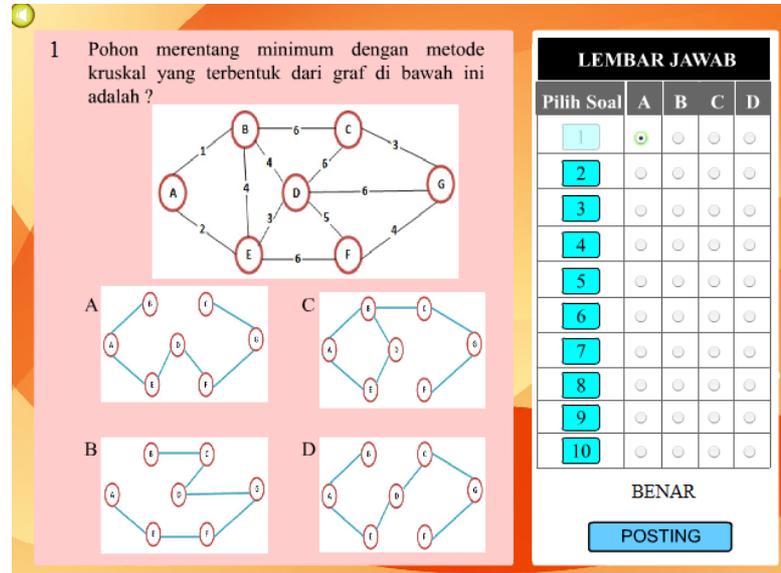
### 4.5 Simulasi



Gambar 4: Halaman Simulasi

Pada Gambar 4 merupakan tampilan simulasi untuk pencarian lintasan terpendek. Pada simulasi ini mahasiswa akan diminta untuk menginputkan bobot dari setiap simpul, kemudian klik simpan untuk mengetahui hasil Pohon Merentang Minimumnya.

#### 4.6 Latihan



1 Pohon merentang minimum dengan metode kruskal yang terbentuk dari graf di bawah ini adalah ?

**LEMBAR JAWAB**

| Pilih Soal | A                     | B                                | C                     | D                     |
|------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1          | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 3          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 4          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 5          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 6          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 7          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 8          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 9          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 10         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

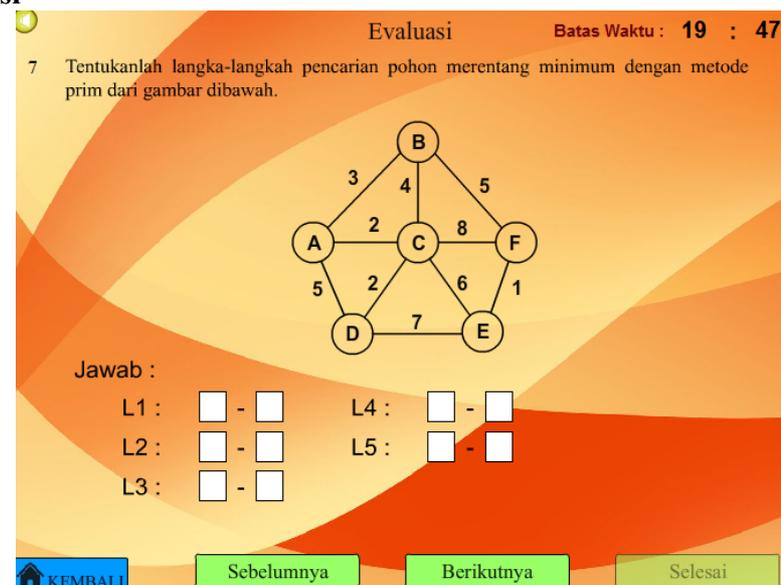
BENAR

POSTING

Gambar 5: Halaman Latihan

Pada Gambar 5 merupakan tampilan halaman latihan untuk materi Kruskal. Dimana akan diberikan 10 soal pilihan ganda yang dapat dikerjakan secara acak, kemudian klik posting untuk mengetahui hasil nilai yang didapatkan serta akan tampil keterangan nomor soal berapa saja yang benar dan yang salah, serta ada tombol review untuk membuka kembali soal-soal yang telah dikerjakan.

#### 4.7 Evaluasi



Evaluasi Batas Waktu : 19 : 47

7 Tentukanlah langka-langkah pencarian pohon merentang minimum dengan metode prim dari gambar dibawah.

Jawab :

L1 :  -       L4 :  -

L2 :  -       L5 :  -

L3 :  -

[KEMBALI](#)   [Sebelumnya](#)   [Berikutnya](#)   [Selesai](#)

Gambar 6: Halaman Evaluasi

Pada gambar 6 diatas merupakan halaman evaluasi bagi mahasiswa untuk mengetahui seberapa jauh pemahaman mahasiswa terhadap materi yang

telah diberikan dengan diberikan waktu pengerjaan selama 20 menit. Dimana mahasiswa dapat mengerjakan soal secara acak dengan menginputkan jawaban pada kolom yang telah disediakan. Klik tombol selesai untuk mengetahui berapa nilai yang didapatkan.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- a. Telah dibuat aplikasi Media Pembelajaran Strategi Algoritma pada Pokok Bahasan Pohon Merentang Minimum dan Pencarian Lintasan Terpendek sebagai media yang dapat membantu proses belajar mahasiswa dalam memahami materi yang disampaikan tanpa harus bertatap muka langsung dengan dosen pengampu.
- b. Dosen dapat mengetahui tingkat pemahaman mahasiswa terhadap materi Pohon Merentang Minimum dan Pencarian Lintasan Terpendek dengan melihat daftar nilai latihan dan evaluasi yang telah dikerjakan dan dikirimkan oleh mahasiswa melalui email.
- c. Telah dilakukan pengujian dari aplikasi Media Pembelajaran Strategi Algoritma pada Pokok Bahasan Pohon Merentang Minimum dan Pencarian Lintasan Terpendek bahwa aplikasi yang telah dibuat dapat berjalan dengan baik.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nugraha Denny, W: "*Aplikasi Algoritma Prim Untuk Menentukan Minimum Spanning Tree Suatu Graf Berbobot Dengan Menggunakan Pemrograman Berorientasi Objek*", Teknik elektro UNTAD, Palu, 2011.
- [2] Jatiningsih, T: "*Rancang Bangun Aplikasi Minimum Spanning Tree (MST) Menggunakan Algoritma Kruskal*", Teknik informatika AMIKOM, Yogyakarta, 2010.
- [3] Daryanto, Tri, 2005, "*Sistem Multimedia dan Aplikasinya*", Graha Ilmu, Yogyakarta
- [4] Munir, R., (2009), Matematika Diskrit, Edisi 3, Informatika, Bandung. 01/06/2013
- [5] Maulana Syarif, A dan Nurtantio P : "*Kreasikan Animasimu dengan Adobe Flash Dalam Membuat Sistem Multimedia Interaktif*", Andi, Yogyakarta, 2013
- [6] Mohammad Jeprie, 2006, "*Student Guide Series: Macromedia Flash Mx 2004*", Elek Media Komputindo, Jakarta.