

Penerapan Algoritma Topologi Sort pada Game Ragnarok Online

Riady Sastra Kusuma - 13512024
 Program Studi Teknik Informatika
 Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
 Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
 riady.sk@students.itb.ac.id

Abstrak - Dalam makalah ini akan dibahas mengenai cara menaikkan skill job pada game Ragnarok Online dengan menerapkan graf berarah. Didalam makalah ini juga akan dibahas bagaimana cara kerja topologi sort untuk mengurutkan skill job pada game Ragnarok Online.

Kata kunci – DAG, Graf, topologi sort, Ragnarok Online.

I. PENDAHULUAN

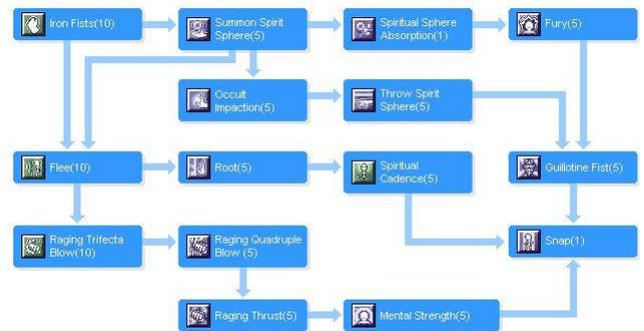
Aplikasi dari graf sangat banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Antara lain aplikasi graf dalam pengurutan yang membutuhkan persyaratan sebelumnya. Pengurutan ini lebih dikenal dengan istilah topolgi sort. Dalam makalah ini akan dibahas untuk mengaplikasikan topologi sort dalam game ragnarok online.



Gambar 1.1 Logo Ragnarok Online^[1]

Ragnarok Online adalah game online yang bergenre *mmorpg*. Game ini rilis pada tahun 2002 dan didevelop oleh Gravity Corporation. Game ini termasuk game online yang paling laris pada waktu itu. Untuk bermain game ini pertama-tama player disuruh untuk memilih job untuk karakternya. Setiap job mempunyai skill yang unik dan beragam. Player tidak bisa sembarangan menaikkan skill, karena beberapa skill membutuhkan syarat bahwa skill sebelumnya harus dinaikan terlebih dahulu. Masalah ini akan membuat player kesulitan jika iya ingin menaikkan

skill yang butuh banyak syarat skill, karena syarat skill tersebut mungkin saja punya syarat lagi. Maka dari itu, aplikasi topologi sort akan sangat berguna dalam memecahkan masalah ini. Dengan topologi sort, player akan lebih mudah dalam menaikkan skill.



Gambar 1.2 Skill Tree pada Ragnarok

II. DASAR TEORI

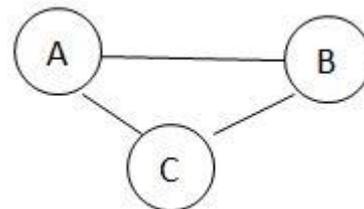
2.1 Teori Graf

Graf terdiri dari himpunan simpul dan himpunan sisi. Simpul adalah suatu objek diskrit. Sisi adalah suatu yang menghubungkan sepasang simpul. Jadi graf dapat merepresentasikan hubungan antar objek-objek diskrit. Graf biasanya diberi notasi $G=(V,E)$, dengan E adalah himpunan sisi (edges) dan V adalah himpunan simpul (vertex).

Berdasarkan orientasi arah pada sisi, secara umum graf dibagi atas 2 jenis:

1. Graf tidak berarah

Graf yang sisinya tidak mempunyai orientasi arah.

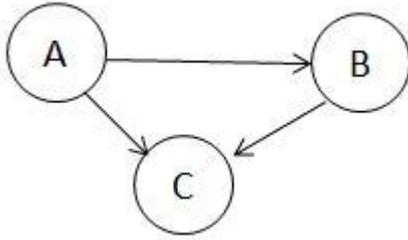


Gambar 2.1 Graf tidak berarah

2. Graf berarah

Graf yang setiap sisinya diberikan orientasi arah

Untuk sisi (V_a, V_b) , simpul V_a disebut simpul asal sedangkan V_b disebut simpul terminal.

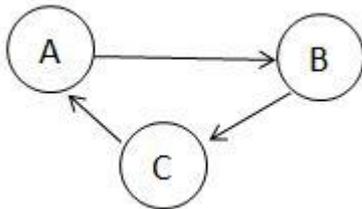


Gambar 2.2 Graf berarah

Ada istilah bersisian pada graf yaitu untuk sembarang sisi $e=(V_a, V_b)$, maka e dikatakan bersisian dengan simpul V_a dan V_b .^[2]

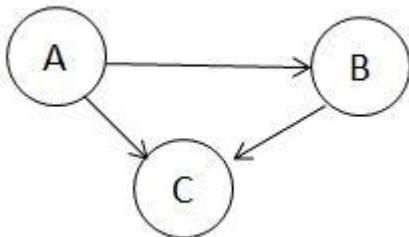
Graf berarah dapat dikembangkan menjadi DAG (Directed Acyclic Graf). DAG adalah graf berarah tetapi tidak sirkuler. DAG ini sering digunakan untuk mempermudah permasalahan topologi sort. Dengan DAG topologi sort dapat dilakukan dengan lebih mudah.

Berikut adalah graf berarah yang bukan DAG:



Gambar 2.3 Graf berarah yang bukan DAG

Berikut adalah graf berarah yang DAG:



Gambar 2.4 Graf DAG

2.2 Topologi sort

Topologi sort adalah pengurutan berdasarkan prioritasnya dan syarat pengambilan.

Contoh topologi sort : A-B-C-D. Arti dari topolgi sort tersebut adalah A harus diambil terlebih dahulu sebelum B, B harus diambil dahulu sebelum C, dan seterusnya. Sedangkan D tidak bisa diambil sebelum A,B dan C diambil. Sangatlah sulit jika membuat topologi sort berdasarkan syarat-syarat.

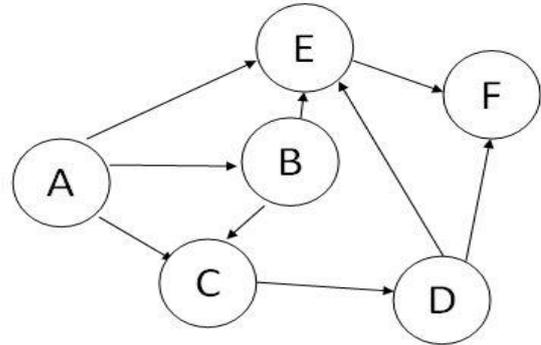
Contohnya :

1. A harus diambil sebelum mengambil B dan C
2. C harus diambil sebelum mengambil D
3. E dapat diambil jika sudah mengambil A, B dan D.
4. B harus diambil sebelum mengambil C

5. F dapat diambil jika sudah mengambil E dan D.

Sulit untuk menentukan topolgi sort atas permasalahan diatas. Maka dari itu masalah tersebut harus direpresentasikan dalam bentuk graf berarah untuk mempermudah topologi sortnya.

Berikut adalah contoh representasi graf berarah untuk permasalahan diatas:



Gambar 2.5 DAG untuk permasalahan di atas

Dengan representasi graf diatas, sudah mulai terbayang bagaimana membuat topologi sortnya. Tapi tetap saja dibutuhkan suatu algoritma untuk memecahkan masalah tersebut, karena dengan algoritma akan memudahkan memecahkan masalah dengan skala besar.

2.3 Algoritma Topologi Sort

Algoritma topologi sort digunakan untuk menentukan topologi sort dari suatu DAG.

Berikut adalah algoritma topologi sort untuk permasalahan pada graf di gambar 2.5

Pertama-tama buat dulu list kosong yang nantinya akan menampung simpul-simpul yang sudah diurutkan secara topologi sort.

Lalu dicari dulu simpul X yang bukan simpul terminal. Lalu X dihapus dari graf. Setelah itu masukan simpul X ke dalam L. Dari permasalahan tersebut didapat bahwa simpul A bukanlah simpul terminal. Hapus A dari graf lalu masukkan A ke dalam L. Setelah itu hapus semua sisi yang bersisian dengan A. Jika sisi yang dihapus bersisian dengan simpul Y yang tidak bersisian dengan sisi lainnya, maka masukkan juga Y ke dalam L. Dalam permasalahan diatas, sisi yang dihapus tidak bersisian dengan simpul yang tidak bersisian dengan sisi lainnya. Langkah ini dilakukan sampai grafnya kosong. Pada akhirnya L berisi simpul yang terurut secara topologi sort.

Algoritma ini hanya dapat digunakan pada graf DAG. Setelah algoritma ini diterapkan pada graf pada gambar 2.5 didapatkan isi dari L adalah A-B-C-D-E-F. Dapat dilihat dari hasil L adalah topologi sort dari permasalahannya.

Algoritma ini tidak dapat dilakukan pada graf berarah dan sirkuler, karena kita tidak dapat mencari simpul yang bukan terminal.^[3]

III. PENGGUNAAN TOPOLOGI SORT PADA SKILL JOB RAGNAROK

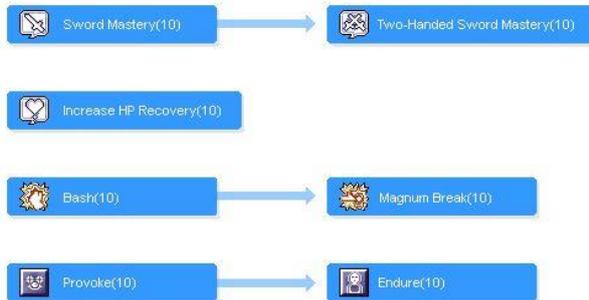
A. Skill Job

Masing-masing job pada game ragnarok online mempunyai skill-skill unik dan beragam. Masing-masing skill ini mempunyai syarat untuk menaikan skill lainnya. Skill job pada game ragnarok online direpresentasikan dalam DAG.

Untuk menaikan skill-skill tersebut dibutuhkan job level. Sedangkan job level pada game ini terbatas dan sulit untuk mendapatkannya. Maka dari itu menaikan skill-skill tersebut haruslah efisien. Untuk mendapatkan hasil yang efisien maka digunakanlah topologi sort untuk menaikan skill-skill tersebut.

Di dalam game tersebut ada job yang memiliki DAG yang sederhana dan DAG yang rumit. Mari coba kita analisis mulai dari DAG yang sederhana.

Job swordman memiliki skill-skill dengan representasi DAG yang sederhana:



Gambar 3.1 DAG skill swordman^[4]

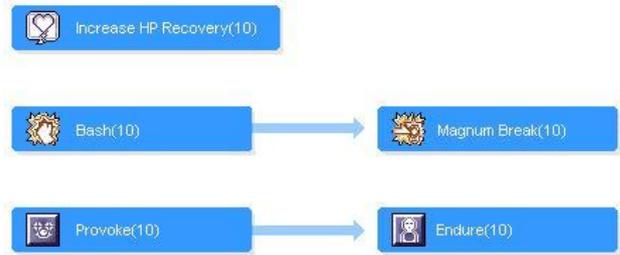
Pada skill swordman diatas dapat kita dapat mendapatkan urutan menaikan skill yang efisien dengan menggunakan algoritma topologi sort. Mari kita analisis secara bertahap untuk mendapatkan urutan menaikan skillnya.

Pertama ambil dulu skill yang bukan merupakan simpul terminal. Dapat dilihat skill sword mastery bukanlah simpul terminal. Maka skill sword mastery dimasukkan ke L dan dihapus dari graf. Lalu sisi yang bersisian dengan skill sword mastery dihapus. Maka didapat grafnya akan seperti ini:



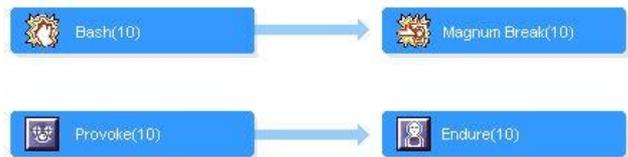
Gambar 3.2

Lalu dapat dilihat skill Two-Handed Sword Mastery tidak bersisian dengan sisi lainnya, maka skill Two-Handed Sword dimasukkan ke L juga. Sehingga grafnya sekarang seperti ini:



Gambar 3.3

L berisi (sword mastery – two handed sword mastery). Lalu dicari lagi skill yang bukan simpul terminal. Didapat bahwa skill Increase HP recovery bukanlah simpul terminal. Maka skill Increase HP recovery dihapus dan dimasukkan ke dalam L. Skill Increase HP recovery tidak bersisian pada sisi apapun, maka tidak ada sisi yang dihapus. Sehingga grafnya sekarang seperti ini:

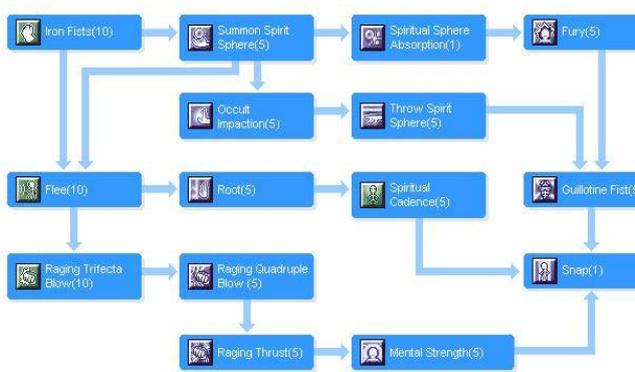


Gambar 3.4

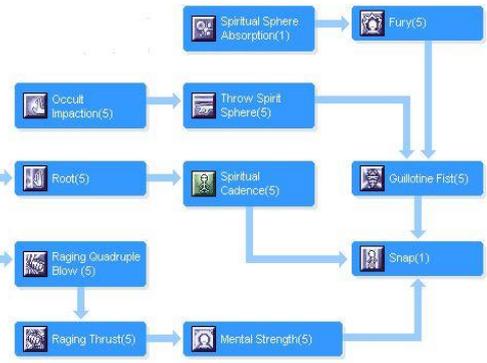
L berisi (sword mastery – two handed sword mastery – increase HP recovery). Lalu langkah ini terus dilakukan sampai graf menjadi kosong.

Pada hasil akhir didapatkan L berisi (sword mastery – two handed sword mastery – increase HP recovery – bash – magnum break – provoke - endure). Tetapi ada juga alternatif L berisi (sword mastery – two handed sword mastery – provoke - endure - increase HP recovery – bash – magnum break). Jadi hasil topologi sort tidak hanya 1, tapi banyak juga alternatif lain. Topologi sort yang diambil pasti dapat menaikan semua skill yang ada, hanya tergantung selera player yang akan menaikan skill tersebut.

Ada beberapa skill job tertentu yang memiliki DAG yang rumit, dan bahkan player tidak bisa menaikan semua skill yang dimiliki job tersebut karena memiliki keterbatasan job level untuk menaikan skill. Contohnya seperti skill job monk dibawah ini yang memiliki DAG yang agak rumit:



Gambar 3.5^[5]



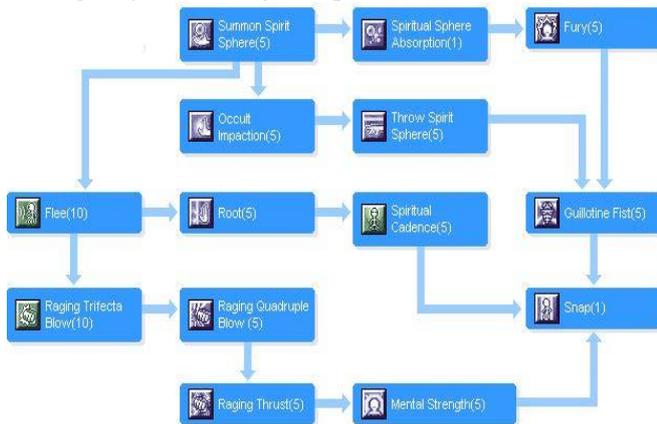
Gambar 3.7

Terkadang player harus memilih skill yang diinginkan saja dan tidak bisa mengambil semua skill yang ada. Maka dari itu algoritma topologi sort tidak bisa dipakai sampai grafnya kosong. Tapi player bisa memprioritaskan keterbatasan job level dengan menaikkan skill yang penting untuk menuju skill yang diinginkan.

Misalnya player hanya terbatas untuk menaikkan 10 skill saja, dan player ingin mengambil skill Guillotine fist. Maka player harus benar-benar menaikkan skill yang dibutuhkan saja.

Mari coba kita analisis bagaimana cara mengambil skill guillotine fist dengan job level yang terbatas hanya 10.

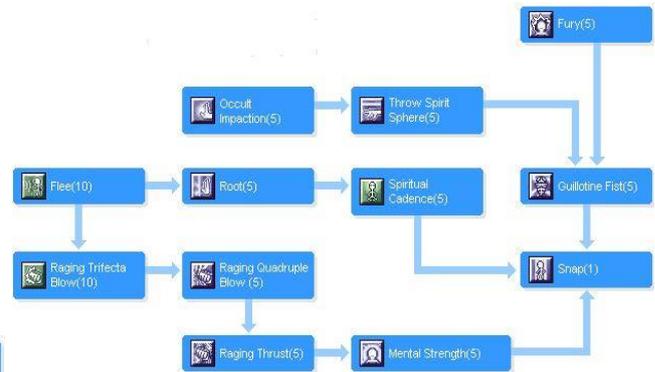
Algoritma yang dipakai tetaplah algoritma topologi sort, tapi hanya sampai skill Guillotine fist diambil saja. Pertama-tama cari dulu skill yang bukan merupakan simpul terminal. Dapat dilihat hanya skill Iron Fist saja yang bukan merupakan simpul terminal. Maka skill Iron Fist dihapus dari graf dan dimasukkan ke dalam L, dan semua sisi yang bersisian dengan skill Iron Fist dihapus. Maka grafnya akan menjadi seperti ini :



Gambar 3.6

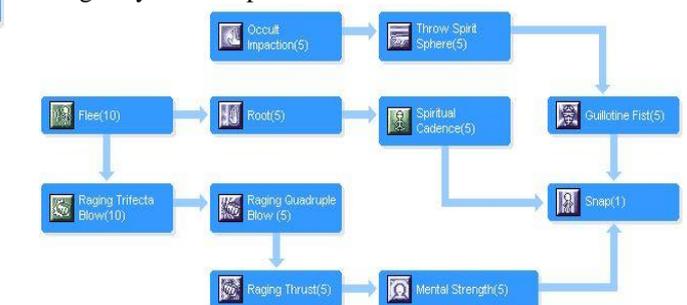
L sekarang berisi (iron fist). Lalu cari lagi skill yang bukan merupakan simpul terminal. Dapat dilihat hanya skill Summon Spirit Sphere saja yang bukan merupakan simpul terminal. Maka skill Summon Spirit Sphere dihapus dari graf dan dimasukkan ke dalam L. Sisi yang bersisian dengan Summon Spirit Sphere juga dihapus. Maka grafnya akan seperti ini:

L sekarang berisi (iron fist – summon spirit sphere). Dicari lagi skill yang bukan merupakan simpul terminal. Ada 3 skill disana yang bukan simpul terminal, yaitu Flee, Spiritual Sphere Absorption dan Occult Impaction. Tapi skill yang menuju Guillotine Fist hanya 2 yaitu Spiritual Sphere Absorption dan Occult Impaction. Diantara 2 skill ini bebas saja yang mana yang akan dipilih. Lalu dipilih skill Spiritual Sphere Absorption. Maka skill tersebut dihapus dari graf dan dimasukkan ke dalam L. Sisi yang bersisian juga dihapus. Maka grafnya akan seperti ini:



Gambar 3.8

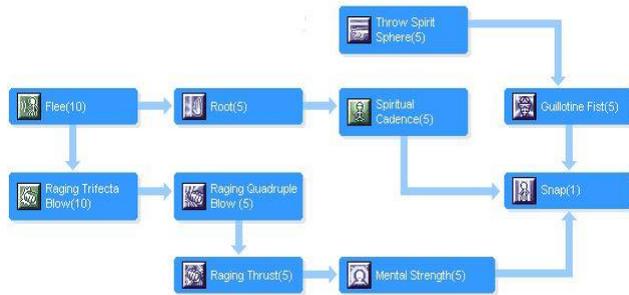
L sekarang berisi (iron fist – summon spirit sphere – spiritual sphere absorption). Lalu cari lagi skill yang bukan merupakan simpul terminal dan didapat skill Fury. Maka skill Fury dihapus dari graf dan dimasukkan ke dalam L. Sisi yang bersisian dengan Fury juga dihapus. Maka grafnya akan seperti ini :



Gambar 3.9

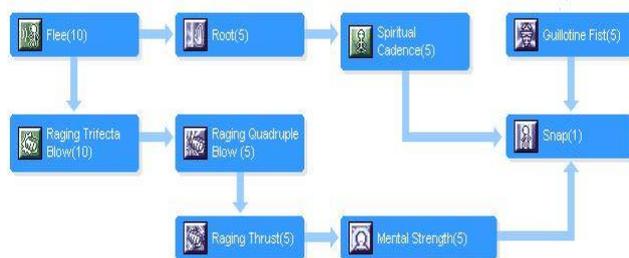
L sekarang berisi (iron fist – summon spirit sphere – spiritual sphere absorption – fury). Lalu cari lagi skill yang bukan merupakan simpul terminal dan didapat skill

Occult Impaction. Maka skill Occult Impaction dihapus dari graf dan dimasukkan ke dalam L. Sisi yang bersisian dengan Occult Impaction juga dihapus. Maka grafnya akan seperti ini :



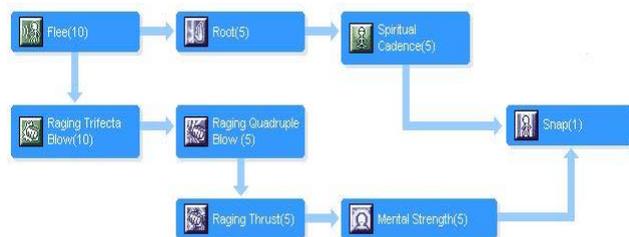
Gambar 3.10

L sekarang berisi (iron fist – summon spirit sphere – spiritual sphere absorption – fury – Occult Impaction). Lalu cari lagi skill yang bukan merupakan simpul terminal dan didapat skill Throw Spirit Sphere. Maka skill Throw Spirit Sphere dihapus dari graf dan dimasukkan ke dalam L. Sisi yang bersisian dengan Throw Spirit Sphere juga dihapus. Maka grafnya akan seperti ini :



Gambar 3.11

L sekarang berisi (iron fist – summon spirit sphere – spiritual sphere absorption – fury – occult impaction – throw spirit sphere). Lalu cari lagi skill yang bukan merupakan simpul terminal dan didapat skill Guillotine Fist. Maka skill Guillotine Fist dihapus dari graf dan dimasukkan ke dalam L. Sisi yang bersisian dengan Guillotine Fist juga dihapus. Maka grafnya akan seperti ini :



Gambar 3.12

L sekarang berisi (iron fist – summon spirit sphere – spiritual sphere absorption – fury – occult impaction – throw spirit sphere – guillotine fist). Sekarang skill tujuan yaitu guillotine fist sudah diambil, maka algoritmanya stop disini. Skill yang sudah diambil ada 7 skill, dan batasnya ada 10. Jadi masih tersisa 3 skill lagi yang dapat diambil.

Algoritma topologi sort sangat berguna saat adanya keterbatasan pengambilan skill. Bahkan tidak ada job level yang terbuang sia-sia untuk mengambil suatu skill yang diinginkan.

IV. KESIMPULAN

Algoritma topologi sort sangat berguna untuk menaikkan skill job pada game ragnarok. Karena dengan algoritma ini player akan lebih mudah untuk mengatur dan memilih skill yang tepat agar mendapatkan skill yang diinginkan tanpa membuat job level dengan sia-sia.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang terhormat Bapak Ir. Rinaldi Munir, M.T. dan Ibu Dra. Harlili S., Msc. yang telah memberikan tugas makalah kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. <http://www.comicvine.com/forums/battles-7/all-classes-from-ragnarok-online-vs-superman-538251/> , diakses pukul 15.11, 15 Desember 2013
- [2]. Munir,Rinaldi. Diktat Matematika Diskrit Edisi Kedua. Bandung : Penerbit Informatika. 2003
- [3]. http://courses.cs.washington.edu/courses/cse326/03wi/lectures/RaoL_ect20.pdf , diakses pukul 15.43 WIB, 15 Desember 2013
- [4]. <http://advent-ro.wikidot.com/guides:swordman-skill-tree-and-list> , diakses pukul 16.36 WIB, 15 Desember 2013
- [5]. <https://www.xenophase.net/ff/db/job/monk.php> , diakses pukul 16.40 WIB, 15 Desember 2013

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 15 Desember 2013

Riady Sastra Kusuma/13512024