

Komparasi Penerapan Brute Force dan Greedy untuk Optimasi GFL

Naufal Yahya Kurnianto 13519141
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jalan Ganesha 10 Bandung
13519141@std.stei.itb.ac.id

Abstract—Algoritma brute force merupakan algoritma yang sangat umum digunakan bahkan hingga seseorang pun tidak sadar mengaplikasikannya. Begitu juga dengan algoritma greedy yang mencoba memperbaiki algoritma brute force. Kedua algoritma ini pada akhirnya cukup simpel sehingga terkadang penggunaannya tidak disadari. Girls Frontline atau GFL adalah sebuah permainan digital berbasis simulasi taktikal. Pemain dapat menggunakan fitur produksi untuk membuat robot taktikal baru sehingga pemain lebih kuat dalam fitur misi di mana permainan sebenarnya berada. Menggunakan komparasi kedua algoritma ini, diharapkan pemain dapat membentuk metode permainan yang efisien.

Keywords—*brute force; greedy; GFL; produksi; misi; map; taktikal*

I. INTRODUCTION

Dewasa ini, yang bisa dilakukan oleh masyarakat umumnya terdiri dari tiga kegiatan. Pertama adalah kegiatan beristirahat, jangan lupa bahwa umumnya sepertiga kegiatan tiap harinya digunakan hanya untuk beristirahat. Kedua adalah untuk bekerja, bekerja di sini tidak hanya bermaksud kerja dalam dunia kerja, namun juga termasuk dengan bekerja dalam hal belajar bagi generasi-generasi penerus. Ketiga adalah memastikan bahwa kesehatan dari tiap-tiap elemen masyarakat tersebut terjaga. Umumnya, agar seseorang merasa mentalnya sehat, mereka harus memastikan bahwa mereka merasa bahagia. Rasa bahagia ini pun dapat diberikan oleh suatu konsep media yang tentu tidak asing lagi di masa sekarang. Konsep itu adalah *entertainment*.

Hiburan umumnya adalah bentuk aktivitas yang akan mengambil perhatian penonton atau audiens dengan memberikan rasa puas dan rasa senang ke penontonnya tersebut. Hal ini bukan berarti hiburan hanya datang dalam bentuk tontonan. Pada masa sekarang ini, permainan digital atau *video games* bisa dibilang makin terasa umum. Bahkan, bagi beberapa sebagian orang hal itu bisa menjadi pilihan pertama dalam hal hiburan. Salah satu permainan digital ini adalah *Girls Frontline*. Dengan singkatan GFL, game ini adalah game *tactical simulation video game*. GFL merupakan sebuah permainan digital buatan *Mica Team*.



Gambar 1. Girls Frontline Title

GFL berfokus pada strategi pembuatan dan pemakaian sebuah tim atau beberapa tim yang disebut eselon dan berisikan beberapa unit robot taktikal di mana setiap unit robot taktikal memiliki beberapa atribut yang dapat mengidentifikasi atau menandai kekuatan dari suatu robot taktikal. Eselon-eselon ini dapat digunakan untuk bermain sebuah misi, simulasi, atau tugas logistik. Dalam game ini, inspirasi untuk pembuatan robot taktikalnya adalah berbagai senjata api seperti G36C atau WA2000.

II. LANDASAN TEORI

A. Brute Force

Algoritma *brute force* adalah sebuah algoritma yang memiliki pendekatan *straightforward* atau lempang untuk memecahkan suatu persoalan. Dasar dari penggunaan algoritma ini adalah pernyataan pada persoalan serta definisi atau konsep yang dilibatkan. Cara dari algoritma ini adalah pemecahan masalah dengan sangat sederhana, langsung, caranya jelas, dan terakhir adalah prinsip *just do it!* Algoritma ini memiliki beberapa karakteristik yaitu bahwa umumnya strategi ini tidak cerdas atau tidak mangkus karena volume komputasi yang besar dan waktu yang lama dalam penyelesaiannya. Oleh karena hal ini, terkadang brute force juga bisa disebut algoritma naif. Setelah itu, algoritma ini juga lebih cocok untuk persoalan yang ukuran masukannya kecil dengan pertimbangannya yaitu algoritma ini sederhana dan implementasinya mudah. Selain itu, hampir semua persoalan dapat diselesaikan dengan algoritma ini.

Kekuatan dari algoritma ini adalah yang pertama penerapannya yang dapat digunakan untuk hampir sebagian masalah yang ada. Kedua adalah algoritma ini sederhana dan

mudah dimengerti. Ketiga adalah algoritma yang dihasilkan layak untuk beberapa masalah penting seperti pencarian, pengurutan, pecocokan string, dan perkalian matriks. Keempat adalah algoritma ini menghasilkan algoritma baku untuk berbagai tugas komputasi seperti mencari elemen minimum atau maksimum dalam sebuah senarai. Kelemahan dari algoritma ini adalah ketidak-mangkusan algoritma yang dihasilkan, sangat lambat untuk masukan permasalahan yang besar, serta tidak sekonstruktif atau sekreatif strategi pemecahan masalah lainnya. Contoh dari penggunaan algoritma brute force adalah sebagai berikut:

```

procedure CariElemenTerbesar(input  $a_1, a_2, \dots, a_n$  : integer, output maks : integer)
{ Mencari elemen terbesar di antara elemen  $a_1, a_2, \dots, a_n$ 
Elemen terbesar disimpan di dalam maks.
Masukan:  $a_1, a_2, \dots, a_n$ 
Luaran: maks
}
Deklarasi
k : integer

Algoritma:
maks  $\leftarrow a_1$ 
for  $k \leftarrow 2$  to n do
  if  $a_k > maks$  then
    maks  $\leftarrow a_k$ 
  endif
endfor

```

Gambar 2. Penerapan Brute Force untuk Mencari Elemen Maksimum

B. Greedy

Algoritma Greedy merupakan metode yang paling populer dan sederhana untuk memecahkan persoalan optimasi. Hanya terdapat dua metode dalam mengoptimasi persoalan, yaitu maksimasi dan minimasi.

Greedy bermakna rakus, tamak, loba. Greedy memiliki prinsip bahwa kita harus mengambil segala yang dapat didapatkan saat itu juga. Algoritma greedy membentuk solusi langkah per langkah dan pada setiap langkah harus dibuat keputusan yang terbaik dalam menentukan pilihan sehingga dalam algoritma greedy tidak ada yang namanya trackback kembali ke langkah sebelumnya.

Dalam algoritma greedy terdapat beberapa elemen yang penting, yaitu: Himpunan kandidat, C yang berisi kandidat yang akan dipilih pada setiap langkah (misal: simpul/sisi di dalam graf, job, task, koin, dan sebagainya). Himpunan solusi, S yang berisi kandidat yang sudah dipilih. Fungsi solusi yang menentukan apakah himpunan kandidat yang dipilih sudah memberikan solusi. Fungsi seleksi yang memilih kandidat berdasarkan strategi greedy tertentu. Strategi greedy bersifat heuristik. Fungsi kelayakan yang memeriksa apakah kandidat yang dipilih dapat dimasukkan ke dalam himpunan solusi (layak apa tidak). Fungsi objektif yang memaksimalkan atau meminimumkan.

Algoritma greedy tidak selamanya dapat menjadi solusi terbaik yang mutlak untuk setiap persoalan. Algoritma greedy hanya dapat digunakan untuk menghasilkan solusi hampiran (approximation). Berikut merupakan skema umum dari algoritma greedy.

```

function greedy(C : himpunan_kandidat)  $\rightarrow$  himpunan_solusi
{ Mengembalikan solusi dari persoalan optimasi dengan algoritma greedy }
Deklarasi
x : kandidat
S : himpunan_solusi

Algoritma:
S  $\leftarrow$  {} { inisialisasi S dengan kosong }
while (not SOLUSI(S)) and (C  $\neq$  {} ) do
  x  $\leftarrow$  SELEKSI(C) { pilih sebuah kandidat dari C }
  C  $\leftarrow$  C - {x} { buang x dari C karena sudah dipilih }
  if LAYAK(S  $\cup$  {x}) then { x memenuhi kelayakan untuk dimasukkan ke dalam himpunan solusi }
    S  $\leftarrow$  S  $\cup$  {x} { masukkan x ke dalam himpunan solusi }
  endif
endwhile
{ SOLUSI(S) or C = {} }

if SOLUSI(S) then { solusi sudah lengkap }
  return S
else
  write('tidak ada solusi')
endif

```

Gambar 3. Skema Umum Algoritma Greedy

C. Girls Frontline (GFL)

GFL memiliki beberapa hal sebagai bentuk permainan kepada pemain. Permainan digital ini memiliki beberapa fitur seperti bermain misi atau simulasi yang berisi *real gameplay*nya.



Gambar 4. Pemilihan Misi di Dalam GFL

Di atas merupakan menu pemilihan misi, terisi dengan list pemilihan episode serta misi-misi terkait episode tersebut, rata-rata kemampuan musuh atau rekomendasi kekuatan eselon kita secara simpel, serta jumlah penyelesaian dan tingkat penyelesaian.



Gambar 5. Tampilan Map di Dalam Misi

Di atas merupakan tampilan map di dalam misi yang merupakan salah satu inti dari permainan GFL. Sebagai

Target	400	400	400	30	Notes
AR, RF, SMG	400	400	400	30	General Recipe. Use targeted Recipes for more effective Resource Usage. Drops all craftable ARs, SMGs, and RFs
SMG	400	400	91	30	Drops all possible SMGs. Also drops all craftable 2 and 3-star ARs, ⁴⁰ HK416, and ⁴⁰ G11.
AR	91	400	400	30	Drops all possible ARs. Also drops all craftable 2, 3-star SMGs, ³⁰⁰ M16, and ³⁰⁰ Thompson
RF	400	91	400	30	Drops all possible RFs. Also drops all craftable 2, 3-star ARs and SMGs, ³⁰⁰ M16, ³⁰⁰ Thompson, ⁴⁰ HK416, and ⁴⁰ G11
HG	130	130	130	30	Drops all possible HGs. Also drops all craftable 2, 3-star SMGs, ³⁰⁰ M16, and ³⁰⁰ Thompson
MG	600	600	100	400	Drops all possible MGs. Also drops all craftable SMGs, 2 and 3-star ARs, ⁴⁰ HK416, and ⁴⁰ G11

Gambar 10. Resep yang Telah Dioptimasi

Berikutnya adalah fungsi kelayakan untuk mengecek ketepatan penggunaan fungsi seleksi yang dilakukan. Diakhiri dengan fungsi objektif yang bervariasi tergantung pada kebutuhan pemain.

Analisis efektivitas dari berbagai solusi alternatif yang ada dapat dijabarkan dimulai dengan melalui alternatif brute force. Secara umum, untuk menyelesaikan persoalan ini adalah memakai cara yang umum yaitu resep umum yang digunakan brute force maupun greedy by convenience. Karena hasil akhirnya yang juga merupakan elemen acak, pemain hanya tinggal memikirkan kebutuhan pribadi seperti waktu yang ada untuk menunggu dan berapa lama ingin menunggu pembentukan robot taktikal. Untuk greedy by cost, secara umum pendekatan ini tidak efektif karena pilihan robot yang mungkin didapatkan jauh lebih sedikit jika tidak mempertimbangkan pembentukan robot yang penggunaan sumber dayanya sedikit lebih mahal. Terakhir adalah greedy by personalization yang sangat bergantung pada kebutuhan pemain. Walaupun secara umum dengan penggunaan bersama-sama atau kolaborasi antar resep umum itu efektif, namun keefektifan tersebut tetap bergantung pada tiap preferensi masing-masing pemain.

B. Penerapan Algoritma dalam Fitur Misi

Sebelum memasuki identifikasi penggunaan kedua algoritma untuk fitur ini permainan GFL, berikut penjelasan lebih dalam tentang apa yang terjadi di dalam map tiap-tiap misi.



Gambar 11. Tampilan Map dalam Misi untuk Combat

Secara umum, GFL menggunakan *hybrid turn based* dan sistem pertempuran secara langsung. Dalam penyelesaiannya, pemain dapat mendapatkan medali sebagai bentuk penilaian performa pemain. Ada tiga jenis medali, dimulai dari emas yang memiliki *constraint* terberat umumnya berisi jumlah minimal musuh yang harus dikalahkan, jumlah minimal ronde yang dilakukan tanpa pengunduran dari eselon yang telah muncul. Berbagai *constraint* ini berbeda tiap misinya dan akan

ditampilkan di bagian kiri atas layar. Medali kedua adalah perak yang dapat didapatkan dengan menangkap seluruh simpul di map dari tangan musuh (seluruh simpul harus berwarna biru). Serta medali ketiga yaitu perunggu didapatkan jika misi tersebut berakhir dengan kemenangan pemain. Jika pemain sudah mendapatkan seluruh medali, terdapat fitur *automated battle* yang umumnya digunakan untuk *grind* sumber daya.

Pada mode pertama yaitu saat merencanakan taktik, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan. Pertama adalah keberadaan poin aksi yang menentukan berapa kali eselon pemain dapat berjalan yang jumlahnya bisa ditingkatkan dengan menangkap sebuah landing zone atau memunculkan eselon baru ke dalam map. Tiap eselon juga memiliki ransum serta amunisi yang akan berkurang tiap rondonya. Selain itu, terdapat beberapa simpul yaitu HQ yang jika *headquarter* musuh dapat diambil maka misi berakhir dengan kemenangan dan sebaliknya. Kedua adalah landing zone yang berfungsi sama seperti HQ namun tidak menentukan kemenangan. Kemudian ada simpul spesial atau liar yang dapat mengaktifkan kejadian acak. Kejadian acak dapat bervariasi dari munculnya sumber daya, robot taktikal baru, bahkan hingga munculnya eselon musuh. Terakhir adalah simpul normal yang tidak memiliki efek apapun kecuali diduduki musuh sehingga terdapat perlawanan saat memasuki simpul tersebut. Namun, dalam berbagai acara khusus, terdapat dua simpul baru yaitu suplai untuk mengisi ulang ransum dan amunisi eselon yang menempati simpul tersebut serta simpul radar yang membuka penglihatan untuk misi-misi di malam hari.

Untuk memindahkan suatu eselon, pencet eselon yang ingin digerakkan kemudian pilih simpul yang berhubungan langsung dengan simpul awal eselon. Eselon yang bersebelahan dapat ditukar tanpa menggunakan poin aksi sama sekali. Jika ingin mengisi ulang ransum dan amunisi, klik suatu eselon jika eselon tersebut berada di landing zone maupun HQ. Saat giliran pemain atau musuh selesai, simpul yang diduduki oleh eselon terkait akan berubah warnanya sesuai yang menduduki atau menangkap (warna biru jika pemain dan merah jika musuh).

Selain tampilan map, juga ada tampilan pertempuran yang akan muncul jika eselon pemain dan eselon musuh bertemu di satu simpul yang sama. Tampilan ini terlihat seperti papan catur dari samping, didampingi dengan berbagai kemampuan khusus dari masing-masing robot taktikal yang pemain miliki dalam eselon tersebut.



Gambar 12. Tampilan Mode Pertempuran

Dalam penggunaan brute force untuk menyelesaikan persoalan taktik saat mode perencanaan, terdapat berbagai anak masalah dan *constraint* yang ada. Umumnya, menggunakan

brute force adalah untuk memenangkan permainan secepat mungkin sehingga pendekatan strategi yang dilakukan adalah pergerakan eselon yang secara gamblang mengarah ke HQ (*headquarter*) musuh. Namun, terdapat *constraint* yang harus diperhatikan di antaranya yaitu pada kebanyakan map yang ada HQ pemain terhubung pada dua atau lebih simpul sehingga sangat mudah diserang musuh. Perlu diperhatikan bahwa yang bergerak tidak hanya pemain, musuh juga dapat menggerakkan eselonnya mengarah ke HQ pemain. Maka dari itu, diperlukan eselon yang menjaga HQ pemain atau memundurkan eselon yang telah maju untuk melindungi HQ dari gempuran musuh. Selain itu, perlu diperhatikan juga ransum serta amunisi tiap eselon yang akan terus berkurang tiap rondonya sehingga pemain harus memerhatikan landing zone yang tersedia di map. Walaupun terdapat *constraint* yang harus diperhatikan, secara umum penggunaan algoritma brute forcenya adalah sebagai berikut:

```

if (not isAmmoAvailable) then
    resupply
if (not isHQEndangered) then
    move assaultingEchelon towards enemyHQ
else if (isHQEndangered and not defendingEchelonAvailable) then
    move assaultingEchelon towards ownHQ

```

Gambar 13. Algoritma Sederhana Brute Force

Namun, bukan berarti dalam penggunaan algoritma greedy proses yang sama dapat diperoleh. Berbagai alternatif strategi yang dapat dilakukan adalah greedy by medal yaitu usaha greedy untuk mendapatkan medali terbanyak yang memiliki skala prioritas. Prioritas pertama adalah memperoleh kemenangan, dilanjutkan dengan penangkapan seluruh simpul yang terdapat di map, hingga penyelesaian berbagai batasan yang membatasi kemungkinan untuk mendapat medali emas. Kemudian, ada greedy by turn yang hampir mirip dengan brute force karena fokusnya adalah penyelesaian secara cepat dengan meminimalkan jumlah ronde yang dimainkan. Selain itu, ada greedy by experience yang umumnya dipakai untuk *grind* level robot taktikal dengan berbagai cara, salah satu caranya bahkan dengan keluar misi (langsung kalah) untuk efisiensi *experience* yang didapatkan. Tidak lupa juga greedy by position untuk mendapatkan medali silver karena GFL memiliki mekanisme tertentu yaitu jika suatu simpul dikelilingi oleh simpul berwarna (simpul yang telah dimiliki musuh ataupun pemain), simpul tersebut juga akan berubah warna (langsung terduduki). Selain itu, juga ada greedy-greedy yang dapat dianggap minor karena berdasarkan pada jumlah musuh, jumlah simpul, kemampuan tiap eselon musuh, serta berbagai faktor lainnya yang kemudian jika dikolaborasikan dapat membentuk skema greedy by medal karena solusi taktikal yang dihasilkan merupakan hasil yang optimal.

Terkait algoritma greedy sendiri secara umum adalah pemetaan persoalan ini, dimulai dari himpunan kandidat yaitu pemetaan seluruh eselon yang dimiliki serta simpul yang mungkin diisi. Kemudian, himpunan solusi yang berisi berbagai solusi pergerakan taktikal yang mungkin dilakukan yang juga bergantung pada alternatif strategi yang dipakai. Dilanjutkan dengan fungsi solusi yang menentukan ketepatan solusi yang diambil sesuai dengan solusi yang mungkin dapat digunakan. Setelah itu, ada fungsi seleksi yang merupakan fungsi optimasi terkait dengan strategi yang dipilih, fungsi kelayakan untuk

mengecek kelayakan solusi terkait dengan *constraint* yang ada. Serta fungsi objektif yang merupakan *outline* umum dari tujuan alternatif strategi greedy yang dipilih.

Analisis efektivitas sekali lagi akan dimulai menggunakan alternatif algoritma brute force. Secara umum, algoritma ini bekerja dengan sangat baik untuk penyelesaian dengan tingkat medali perunggu, karena harapannya adalah dengan menggunakan algoritma ini pemain akan mendapatkan kemenangan. Sayangnya, jika hanya menyelesaikan misi dengan medali perunggu, pemain tidak akan mendapatkan fitur *automated battle*. Setelah itu, untuk evaluasi greedy by experience yang sangat efektif untuk *grinding* walaupun tidak terlalu efektif untuk permainan secara umum. Kemudian, ada greedy by turn yang mirip dengan brute force, namun tidak senaif brute force. Brute force hanya akan menggunakan strategi yang langsung terlihat untuk menangkap HQ musuh secepat mungkin. Namun, dalam beberapa map yang posisinya berada di tengah hingga akhir game, kesulitannya akan bertambah begitu juga dengan kompleksitas posisi simpul dan kapasitas poin aksi yang dapat digunakan. Perlu diperhatikan bahwa tiap turnnya terdapat tidak hanya satu poin aksi yang dapat digunakan, oleh karena itu, menggunakan greedy by turn yang juga mengevaluasi berbagai solusi sehingga pergerakannya mungkin akan berbeda dengan brute force, dapat memberikan hasil yang lebih optimal dalam bentuk turn yang lebih sedikit karena pergerakan eselon yang lebih terlatih. Terakhir adalah greedy by medal yang dalam penerapannya juga menerapkan berbagai greedy lainnya seperti greedy by position, greedy by enemy number, serta greedy lainnya sehingga memungkinkan pemain mendapatkan medali penuh dalam menyelesaikan misi. Alternatif solusi greedy by medal tentu merupakan strategi yang paling baik jika pemain tidak mencari jumlah ronde paling sedikit karena menggunakan solusi ini, pemain dapat mendapatkan seluruh medali sehingga fitur *automated battle* yang tidak pasti dicapai oleh solusi-solusi sebelumnya.

IV. HASIL DAN KESIMPULAN

Mengacu pada berbagai analisis yang telah dijabarkan, secara umum algoritma brute force dan greedy berhasil dikomparasikan. Dalam penerapan masing-masing algoritma pada fitur produksi GFL, pemilihan algoritma yang dipakai pada akhirnya sangat bergantung pada kondisi pemain terkait karena terdapat faktor acak yang harus dilewati oleh pemain dalam memproduksi robot taktikal baru. Kemudian, pada fitur permainan utamanya yaitu misi taktikal yang ada, solusi greedy by medal merupakan alternatif solusi terbaik jika pemain membutuhkan penyelesaian misi secara maksimal dan pembukaan fitur baru. Namun, jika pemain tidak peduli dengan penyelesaian misi secara maksimal terdapat greedy by turn yang dapat menyelesaikan suatu misi dengan jumlah ronde paling efisien sehingga waktu yang dihabiskan pemain untuk bermain GFL tidak terlalu banyak. Selain greedy by turn, jika pemain masih berada di level-level awal GFL, pemain juga dapat menerapkan algoritma brute force karena musuh yang dilawan serta kompleksitas map yang diberikan masih tergolong mudah.

Teori-teori terkait algoritma greedy dan brute force memiliki berbagai aplikasi dalam kehidupan nyata. Terkadang bahkan karena ciri khas brute force yang tergolong *just do it!* Orang tidak menyadari bahwa algoritma ini dipakai untuk

mendapatkan solusi yang pasti. Dalam permainan GFL, kedua algoritma ini dapat membantu pemain untuk memutuskan langkah yang akan diambil kedepannya dalam permainan tersebut. Dengan mengidentifikasi tiap-tiap masalah yang terdapat dalam berbagai misi pada GFL, pemain dapat menyelesaikan permainan dengan penyelesaian sempurna maupun penyelesaian yang lebih efisien.

VIDEO LINK AT YOUTUBE

Berikut pranala video yang dibentuk oleh penulis sebagai bentuk penjelasan lain untuk makalah yang telah dibentuk.

Pranala video: <https://youtu.be/NrZUUDKPZdA>

ACKNOWLEDGMENT

Penulis memanjatkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas Rahmat dan karunia-Nya penulis dapat mendapatkan berbagai pencerahan dan bantuan dalam penulisan makalah ini. Tidak lupa, penulis juga berterima kasih pada teman-teman dan keluarga yang telah memberikan bantuan secara langsung agar makalah ini benar-benar selesai. Terakhir, penulis sangat berterima kasih kepada tim dosen mata kuliah strategi algoritma ITB khususnya Bapak Dwi Hendratmo sebagai dosen pemangku kelas penulis.

REFERENCES

- [1] R. Munir. "Algoritma Brute Force (Bagian 1)". [https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2020-2021/Algoritma-Brute-Force-\(2021\)-Bag1.pdf](https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2020-2021/Algoritma-Brute-Force-(2021)-Bag1.pdf). Diakses pada tanggal 11 Mei 2021.

- [2] R. Munir. "Algoritma Greedy (Bagian 1)". [https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2020-2021/Algoritma-Greedy-\(2021\)-Bag1.pdf](https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2020-2021/Algoritma-Greedy-(2021)-Bag1.pdf). Diakses pada tanggal 11 Mei 2021.
- [3] https://iopwiki.com/wiki/Girls%27_Frontline_Wiki. Diakses pada tanggal 11 Mei 2021.
- [4] <https://gamepress.gg/girlsfrontline/girls-frontline-starting-out-part-1>. Diakses pada tanggal 11 Mei 2021.

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.

Jakarta, 11 Mei 2021



Naufal Yahya Kurnianto 13519141