

Penerapan Kombinatorial pada Tahap Pemilihan Hero dalam Permainan Mobile Legends: Bang Bang

Yusuf Ardian Sandi - 13522015
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
13522015@std.stei.itb.ac.id

Abstrak—Mobile Legends: Bang Bang merupakan permainan seluler MOBA yang populer saat ini. Dalam permainannya, terdapat tahap pemilihan hero yang mengharuskan pemain untuk mengatur strategi untuk melawan musuh sekaligus menganalisis strategi hero yang akan digunakan oleh musuh. Analisis ini dilakukan dengan memperkirakan pilihan hero musuh. Hal ini dapat mudah dilakukan tanpa mengenumerasi satu per satu, yaitu dengan menggunakan teori kombinatorial. Makalah ini akan membahas mengenai penerapan teori kombinatorial untuk kemudahan menganalisis strategi pilihan hero dari tim musuh.

Kata Kunci—Mobile Legends: Bang Bang, kombinatorial, permainan seluler, enumerasi.

I. PENDAHULUAN

Mobile Legends: Bang Bang (MLBB) merupakan permainan seluler berbasis *Multiplayer Online Battle Arena* (MOBA). Pertama kali diperkenalkan pada tahun 2016, MLBB telah tumbuh menjadi salah satu permainan seluler paling populer di dunia. Permainan ini menampilkan pertarungan antara dua tim, masing-masing terdiri dari lima pemain, dalam upaya merebut markas lawan dan menghancurkan Kristal Basis lawan. Setiap pemain memilih hero dengan keahlian dan *role* uniknya, menjadikan setiap pertandingan MLBB pengalaman berstrategi yang selalu berbeda.

MLBB memiliki beberapa mode permainan di dalamnya. Mode *Ranked*, *Classic*, dan *Brawl* merupakan tiga mode permainan yang paling populer dikalangan pemain. Mode *Classic* adalah fondasi dari MLBB, di mode ini dua tim bersaing untuk menghancurkan Kristal Basis lawan. Setiap pemain memilih hero mereka dan bekerja sama untuk mengembangkan strategi yang efektif. Pada tahap pemilihan hero, tim yang satu tidak bisa melihat hero apa saja yang akan dipilih oleh tim lawan. Selain itu, setiap pemain, dalam tim yang sama, bisa bebas memilih hero apapun, tetapi satu tim tidak diperbolehkan untuk memilih dua atau lebih hero yang sama.



Gambar 1. Tahap pemilihan hero di mode *Classic*, diambil dari [6]

Berbeda dengan mode *Classic*, pada mode *Ranked*, dua tim yang berlawanan dapat melihat hero apa yang akan dipilih oleh masing-masing tim. Di samping itu, sebelum memilih hero yang digunakan pada permainan, kedua tim harus memilih hero yang akan di *Ban* secara bergiliran dan bergantian antara kedua tim sehingga hero tersebut tidak dapat dipakai oleh siapapun. Setelah itu, tim yang mendapatkan kesempatan melakukan *Ban* pertama juga akan mendapatkan kesempatan untuk memilih hero pertama mereka. Pemilihan hero ini juga dilakukan secara bergiliran dan bergantian. Mekanisme tahap pemilihan hero yang berbeda ini, biasa dikenal dengan *Draft Pick*, mengharuskan pemain untuk mengatur strategi untuk melawan musuh sekaligus menganalisis strategi yang akan digunakan oleh musuh.



Gambar 2. Tahap pemilihan hero di mode *Ranked (Draft Pick)*, diambil dari [6]

Mode *Brawl* memiliki mekanisme pemilihan hero yang hampir sama dengan mode *Classic*. Yang membedakannya hanyalah keterbatasan untuk memilih hero. Setiap pemain hanya akan diberikan kesempatan untuk memilih satu dari dua hero yang telah diacak sedemikian rupa sehingga tidak akan ada kemungkinan satu tim akan memiliki dua atau lebih hero yang

sama. Namun, pemain memiliki satu kesempatan gratis untuk memilih hero yang akan diacak ulang. Setelah melakukan pengacakan ulang, pemain tetap bisa mengulanginya dengan sebuah biaya.



Gambar 3. Tahap pemilihan hero pada mode *Brawl*, diambil dari [6]

Salah satu faktor penunjang kemenangan pada permainan ini adalah strategi saat pemilihan hero. Setiap hero memiliki keunikan masing-masing sehingga pemain harus memilih hero dengan *role* yang cocok satu sama lain agar mendukung menangnya suatu permainan. Untuk mengatur strategi melawan musuh sekaligus menganalisis strategi pemilihan hero lawan (pada *Draft Pick*), pemain perlu mengetahui kemungkinan kombinasi pilihan hero yang dapat dipilih.

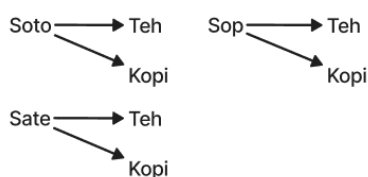
Oleh karena itu, makalah ini akan menganalisis kombinasi pilihan hero yang dapat dibentuk dengan menerapkan teori kombinatorial. Namun, makalah ini hanya akan berfokus pada tahap pemilihan hero di mode *Classic*, *Brawl*, dan *Ranked* dengan batasan-batasan tertentu.

II. LANDASAN TEORI

A. Teori Kombinatorial

Untuk mengetahui banyak kemungkinan komposisi dari penyusunan suatu objek, diperlukan pemecahan setiap kasus yang mungkin terjadi dari tiap bagian komposisi. Hal ini dilakukan dengan mencacah satu per satu tiap kejadian. Misalnya terdapat suatu persoalan sebagai berikut. Di sebuah restoran, tersedia tiga opsi makanan (soto, sate, dan sop) dan dua opsi minuman (teh dan kopi). Jika setiap orang diizinkan untuk memesan satu jenis makanan dan satu jenis minuman, berapa banyak kombinasi pasangan makanan dan minuman yang dapat dipesan? Metode termudah untuk menangani masalah ini adalah dengan menghitung atau mencacah satu per satu semua kemungkinan jawaban yang mungkin. Pendekatan ini dikenal sebagai enumerasi dan dapat diterapkan pada masalah kombinatorial yang melibatkan jumlah objek yang relatif kecil.

Dari persoalan tersebut, hasil enumerasi yang didapat ialah sebagai berikut:



Gambar 4. Ilustrasi enumerasi kombinasi pasangan makanan dan minuman yang dapat dipesan, diambil dari [1]

Namun, cara enumerasi ini tidak efektif atau tidak mungkin dilakukan untuk menyelesaikan masalah yang melibatkan banyak objek, seperti persoalan berikut ini. Plat nomor mobil dari negara Y terdiri dari empat angka yang diikuti oleh dua huruf, dengan syarat bahwa angka pertama tidak dapat nol. Berapakah total kemungkinan nomor plat mobil yang dapat diciptakan?

Jika masalah tersebut dienumerasi, akan didapat hasil sebagai berikut:

1000AA 1000AB
 1001AA 1001AB
 1002AA 1002AB
 dan seterusnya

Pada kasus ini, sangat tidak efektif dan tidak memungkinkan untuk mencacah setiap kemungkinan satu per satu. Oleh karena itu untuk menyelesaikan masalah ini, akan digunakan salah satu bidang studi dalam ilmu Matematika Diskrit yang dikenal sebagai Teori Kombinatorial. Teori Kombinatorial adalah cabang matematika yang berfokus pada penghitungan, penentuan, dan penyusunan objek-objek tertentu. Ini adalah bidang yang sangat luas dan memiliki banyak aplikasi dalam berbagai disiplin lainnya.

Teori Kombinatorial digunakan untuk menghitung jumlah kemungkinan penyusunan objek-objek tanpa harus mengenumerasi semua kemungkinan susunannya. Ini adalah pendekatan yang sangat efisien dan efektif, terutama ketika berurusan dengan sejumlah banyak objek atau ketika struktur dari objek-objek tersebut sangat kompleks. Dengan menggunakan Teori Kombinatorial, kita dapat menemukan solusi untuk masalah yang mungkin tampak tidak mungkin untuk diselesaikan dengan metode enumerasi satu per satu.

B. Kaidah Dasar Menghitung

Dalam kombinatorial, terdapat dua kaidah perhitungan dasar yang menjadi fondasi. Kaidah pertama adalah kaidah perkalian (*rule of product*). Misalkan terdapat dua percobaan. Jika percobaan pertama menghasilkan p hasil percobaan dan percobaan kedua menghasilkan q hasil percobaan, maka ketika kedua percobaan tersebut dilakukan *bersamaan*, akan ada $p \times q$ kemungkinan jawaban. Kaidah perkalian ini dapat diterapkan pada masalah sebelumnya, yaitu kombinasi pasangan makanan dan minuman di sebuah restoran.

Percobaan 1 : Memilih satu jenis makanan.
 (Memiliki tiga kemungkinan, yaitu soto, sate, atau sop)

Percobaan 2 : Memilih satu jenis minuman.
 (Memiliki dua kemungkinan, yaitu teh atau kopi)

Mencari jumlah pasangan makanan dan minuman yang dapat dipesan melibatkan percobaan 1 dan percobaan 2 secara simultan.

$$p \times q = 3 \times 2 = 6$$

Oleh karena itu, terdapat enam pilihan berbeda untuk pasangan makanan dan minuman yang dapat dipesan.

Kemudian, kaidah kedua adalah kaidah penjumlahan (*rule of sum*). Misalkan terdapat dua percobaan. Jika percobaan pertama menghasilkan p hasil percobaan dan percobaan kedua menghasilkan q hasil percobaan, maka ketika percobaan 1 atau percobaan 2 dilakukan, akan ada $p + q$ kemungkinan jawaban. Berikut ialah kasus yang menerapkan kaidah perkalian.

Dalam kelompok mahasiswa, terdapat 5 orang pria dan 4 orang wanita. Berapakah jumlah cara memilih satu individu yang dapat mewakili kelompok tersebut? Persoalan ini dapat dibagi menjadi dua percobaan:

Percobaan 1 : Memilih satu wakil pria.
(Memiliki lima kemungkinan)

Percobaan 2 : Memilih satu jenis minuman.
(Memiliki empat kemungkinan)

Untuk menentukan jumlah cara memilih satu perwakilan dari kelompok (baik pria maupun wanita), dilakukan percobaan 1 atau percobaan 2.

$$p + q = 5 + 4 = 9$$

Oleh karena itu, jumlah cara memilih satu perwakilan dari kelompok tersebut adalah 9.

Kedua kaidah tersebut juga dapat berlaku untuk n banyak kasus. Apabila terdapat n percobaan, dengan masing-masing memiliki hasil percobaan

$$p_1, p_2, p_3, p_4, \dots, p_n$$

(masing masing memiliki pilihan $p_1, p_2, p_3, p_4, \dots, p_n$) dan catatan bahwa setiap p_i tidak bergantung pada pilihan sebelumnya, maka ketika dilakukan secara berurutan dan bersamaan percobaan 1, percobaan 2, percobaan 3, ..., hingga percobaan n , akan terdapat

$$p_1 \times p_2 \times p_3 \times p_4 \times \dots \times p_n$$

kemungkinan jawaban. Sedangkan, jika percobaan 1 atau percobaan 2 atau percobaan 3 atau ... atau percobaan n dilakukan, akan terdapat

$$p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + \dots + p_n$$

kemungkinan jawaban.

C. Kombinasi

Kombinasi merupakan berbagai cara pengaturan objek yang serupa, di mana urutan objek tidak dianggap penting (diabaikan). Kombinasi dari r objek diambil dari n objek merujuk pada jumlah urutan yang mungkin dari pengaturan r objek yang diambil dari total n objek yang sama (dengan catatan $r \leq n$). Notasi untuk kombinasi r objek dari n objek adalah:

$$C(n, r) \text{ atau } C_r^n$$

Notasi tersebut juga sering dibaca “ n diambil r ” yang berarti r objek diambil dari n buah objek. Secara umum, jumlah kemungkinan cara menyusun r buah objek yang identik ke dalam n buah objek lain adalah

$$C(n, r) = C_r^n = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

Perumusan kombinasi ini dapat digunakan untuk menghitung banyak kemungkinan hero yang dipilih pemain MLBB. Misalkan terdapat dua pemain yang ingin memilih hero dengan *role* yang sama. Apabila pada *role* yang dipilih tersebut terdapat lima belas pilihan hero, banyak kemungkinan hero yang dipilih tanpa mempertimbangkan urutannya, dengan r sebagai jumlah pemain dan n adalah jumlah pilihan hero yang tersedia pada *role* tersebut, ialah

$$C(15, 2) = C_2^{15} = \frac{15!}{2!(15-2)!} = 105 \text{ kemungkinan}$$

Jadi, banyak kemungkinan hero yang dipilih oleh dua pemain dalam *role* yang sama tanpa memperhitungkan urutannya ialah seratus lima kemungkinan.

III. PERHITUNGAN

A. Komposisi Role pada Sebuah Tim

Dalam permainan MLBB, *role* merupakan kategori untuk mengklasifikasikan hero dengan kemampuan yang serupa. Setiap hero dapat memiliki satu *role* (*pure role*) atau dua jenis *role* yang berbeda (*primary* dan *secondary role*). Namun, pada makalah ini, hero yang memiliki dua jenis *role* diasumsikan hanya memiliki *primary role* sebagai *pure role* dari hero tersebut. Dengan demikian, pada pembaharuan versi 1.8.33.9054 terdapat enam *role* dengan data jumlah hero sebagai berikut:

Tabel 1. Data jumlah hero dari setiap *role*, diambil dari [4] dan [6]

Role	Jumlah Hero
Tank	16
Fighter	35
Assassin	17
Mage	25
Marksman	19
Support	10
Total	122

Pada pemilihan hero, sebuah tim dapat memiliki *role* apapun sesuai dengan pilihan heronya. Akan tetapi, komposisi *role* yang seimbang dalam sebuah tim ialah memiliki satu Tank atau Support, satu Fighter, satu Assassin, satu Mage, dan satu Marksman. Walaupun pada kenyataannya, komposisi *role* yang digunakan tidak selalu demikian sehingga makalah ini akan membatasi cakupan bahasannya dengan mengasumsikan komposisi *role* yang ideal seperti diatas. Selain itu, pada

perhitungan ini juga akan diasumsikan bahwa setiap pemain telah memiliki semua hero.

B. Perhitungan Kombinasi pada Mode Classic

Mode *Classic* pada MLBB memperbolehkan pemain dalam satu tim untuk bebas memilih hero apapun dengan syarat tidak ada dua atau lebih hero yang sama pada satu tim. Pemilihan hero diantara kedua tim terjadi secara saling lepas sehingga pemilihan hero pada tim yang satu tidak akan memengaruhi pemilihan hero pada tim yang lain.

Jika sebuah tim tidak memperhatikan *role* yang dipilih dalam memilih hero, banyak cara memilih hero pada tim tersebut, dengan n sebagai jumlah keseluruhan hero dan r sebagai jumlah pemain dalam satu tim, ialah

$$C(n, r) = C(122, 5) = \frac{122!}{5!(122-5)!} = 207288004 \text{ cara}$$

Namun, komposisi *role* yang seimbang untuk meningkatkan peluang kemenangan harus sesuai dengan apa yang telah dibahas sebelumnya, yaitu masing-masing satu hero dari Assasin, Fighter, Marksman, dan Mage, serta satu hero dari Tank atau Support. Jadi, jika sebuah tim memilih *role* yang seimbang, banyak cara setiap pemain memilih hero pada tim tersebut ialah

Role Assasin:

$$C(17, 1) = \frac{17!}{1!(17-1)!} = 17 \text{ cara}$$

Role Fighter:

$$C(35, 1) = \frac{35!}{1!(35-1)!} = 35 \text{ cara}$$

Role Marksman:

$$C(19, 1) = \frac{19!}{1!(19-1)!} = 19 \text{ cara}$$

Role Mage:

$$C(25, 1) = \frac{25!}{1!(25-1)!} = 25 \text{ cara}$$

Role Tank atau Support:

$$C(16, 1) + C(10, 1) = \frac{16!}{1!(16-1)!} + \frac{10!}{1!(10-1)!} = 26 \text{ cara}$$

Pemilihan hero pada satu *role* tidak memengaruhi pemilihan hero pada *role* lain karena tidak mungkin ada satu hero yang memiliki dua jenis *role* sehingga kejadian pemilihan hero ini berlangsung saling lepas. Selanjutnya, karena semua kemungkinan tersebut terjadi secara bersamaan, total banyak cara yang mungkin ialah

$$17 \times 35 \times 19 \times 25 \times 26 = 7348250 \text{ cara}$$

Jadi, jika sebuah tim tidak memperhatikan *role* yang dipilih, banyak cara memilih hero pada tim tersebut ialah 207.288.004 cara. Sedangkan, jika sebuah tim memperhatikan *role* yang dipilih, banyak cara memilih hero ialah 7.348.250 cara.

C. Perhitungan Kombinasi pada Mode Brawl

Pada mode *Brawl*, setiap pemain akan diberikan dua pilihan hero acak yang telah ditentukan oleh sistem. Pemain masih bisa menukar salah satu pilihan hero tersebut untuk diacak ulang secara percuma. Akan tetapi, setelah melakukan penukaran pertama, penukaran berikutnya pemain akan dikenakan biaya. Pilihan hero yang diberikan ini tidak akan bertabrakan dengan pemain lain dalam tim yang sama sehingga pada suatu tim tidak akan mungkin memiliki dua atau lebih hero yang sama. Seperti mode *Classic*, pemilihan hero diantara kedua tim terjadi secara saling lepas sehingga pemilihan hero pada tim yang satu tidak akan memengaruhi pemilihan hero pada tim yang lain.

Dalam mode *Brawl*, pemain tidak bisa memilih *role* apa saja yang ingin dimainkan karena hanya bisa memilih hero acak yang telah diberikan oleh sistem. Oleh karena itu, pemilihan hero satu pemain akan memengaruhi pemilihan hero pemain lain dalam tim yang sama. Pada perhitungan ini, akan diasumsikan setiap pemain tidak bisa menukarkan hasil pengacakan hero yang telah diberikan sehingga banyak cara pilihan hero yang diberikan sistem setelah diacak ialah

Pemain pertama:

$$C(122, 2) = \frac{122!}{2!(122-2)!} = 7381 \text{ cara}$$

Pemain kedua:

$$C(122 - 2, 2) = C(120, 2) = \frac{120!}{2!(120-2)!} = 7140 \text{ cara}$$

Pemain ketiga:

$$C(122 - 4, 2) = C(118, 2) = \frac{118!}{2!(118-2)!} = 6903 \text{ cara}$$

Pemain keempat:

$$C(122 - 6, 2) = C(116, 2) = \frac{116!}{2!(116-2)!} = 6670 \text{ cara}$$

Pemain kelima:

$$C(122 - 8, 2) = C(114, 2) = \frac{114!}{2!(114-2)!} = 6441 \text{ cara}$$

Kemudian, setiap pemain dapat memilih antara dua hero yang telah diacak sehingga banyak cara pemain memilih hero diantara kedua pilihan tersebut ialah

$$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32 \text{ cara}$$

Dari semua kemungkinan tersebut, setiap kejadian berlangsung secara bersamaan, maka digunakanlah kaidah perkalian dan akan didapatkan

$$7381 \times 7140 \times 6903 \times 6670 \times 6441 \times 32 \approx 5,00127116 \times 10^{20}$$

Jadi, pada mode *Brawl* banyak cara sebuah tim untuk memilih hero dari semua kemungkinan yang ada dengan asumsi bahwa pemain tidak dapat melakukan penukaran pilihan hero adalah sekitar $5,00127116 \times 10^{20}$.

D. Perhitungan Kombinasi pada Mode Ranked

Berbeda dengan mode *Classic* dan *Brawl*, mode *Ranked* memiliki mekanisme pemilihan hero yang lebih kompleks. Tahap pemilihan hero khusus pada mode ini biasa disebut dengan *Draft Pick* yang di dalamnya akan dibagi lagi menjadi dua tahap, yaitu tahap *ban* dan pemilihan hero. Pada tahap *ban*, kedua tim akan diminta untuk memilih tiga hero untuk di-*ban* sehingga akan terdapat enam hero yang tidak dapat dipilih oleh kedua tim dan hero yang telah di-*ban* juga tidak dapat di-*ban* kembali. Tahap *ban* ini dilakukan secara bergiliran mulai dari tim pertama untuk melakukan *ban* pertama lalu diikuti tim kedua untuk melakukan *ban* kedua dan ketiga. Setelah itu, kembali lagi kepada tim pertama untuk melakukan *ban* keempat dan kelima yang kemudian dilanjutkan dengan *ban* terakhir oleh tim kedua. Begitu juga dengan tahap selanjutnya, yaitu tahap pemilihan hero, dilakukan secara bergiliran dan bergantian. Dengan demikian, tahap *ban* akan memengaruhi kombinasi pemilihan hero serta pilihan hero antar kedua tim akan saling memengaruhi karena pada kedua tim tersebut tidak diperbolehkan adanya dua atau lebih hero yang sama.

Pada perhitungan pertama ini, akan diasumsikan bahwa kedua tim tidak mempertimbangkan *role* yang seimbang pada tim tersebut.

1. Banyak cara pemilihan enam hero yang di-*ban*

$$C(122, 6) = \frac{122!}{6!(122-6)!} = 4042116078 \text{ cara}$$

2. Banyak cara pemilihan hero untuk dimainkan kedua tim

$$C(122 - 6, 10) = \frac{116!}{10!(116-10)!} \approx 8,15725069 \times 10^{13} \text{ cara}$$

Dari kedua perhitungan tersebut, akan didapatkan total kemungkinan cara yang dapat disusun adalah

$$4042116078 \times 8,15725069 \times 10^{13} \\ \approx 3,29725543 \times 10^{23} \text{ cara}$$

Selanjutnya, perhitungan kedua akan memperhitungkan bahwa kedua tim akan memilih hero dengan komposisi *role* yang seimbang. Namun, perhitungan ini akan sangat bergantung dengan *role* hero apa yang akan di-*ban* saat tahap *ban*. Oleh karena itu, pada perhitungan ini akan diasumsikan selalu ada hero yang di-*ban* dari masing-masing *role* sehingga jumlah hero di setiap *role* berkurang satu.

Mula-mula, akan dihitung banyak cara pemilihan hero yang di-*ban* pada setiap *role* hero sebagai berikut

Role Assassin:

$$C(17, 1) = \frac{17!}{1!(17-1)!} = 17 \text{ cara}$$

Role Fighter:

$$C(35, 1) = \frac{35!}{1!(35-1)!} = 35 \text{ cara}$$

Role Marksman:

$$C(19, 1) = \frac{19!}{1!(19-1)!} = 19 \text{ cara}$$

Role Mage:

$$C(25, 1) = \frac{25!}{1!(25-1)!} = 25 \text{ cara}$$

Role Tank:

$$C(16, 1) = \frac{16!}{1!(16-1)!} = 16 \text{ cara}$$

Role Support:

$$C(10, 1) = \frac{10!}{1!(10-1)!} = 10 \text{ cara}$$

Setelah itu, akan dihitung banyak cara pemilihan hero yang dapat dilakukan oleh kedua tim dan didapatkan hasil perhitungan setiap pemain sebagai berikut sebagai berikut

Pemain dengan *role* Assassin dari kedua tim:

$$C(17 - 1, 2) = C(16, 2) = \frac{16!}{2!(16-2)!} = 120 \text{ cara}$$

Pemain dengan *role* Fighter dari kedua tim:

$$C(35 - 1, 2) = C(34, 2) = \frac{36!}{2!(36-2)!} = 630 \text{ cara}$$

Pemain dengan *role* Marksman dari kedua tim:

$$C(19 - 1, 2) = C(18, 2) = \frac{18!}{2!(18-2)!} = 153 \text{ cara}$$

Pemain dengan *role* Mage dari kedua tim:

$$C(25 - 1, 2) = C(24, 2) = \frac{24!}{2!(24-2)!} = 276 \text{ cara}$$

Pemain dengan *role* Tank/Support dari kedua tim:

$$C(16 - 1, 2) + C(10 - 1, 2) = C(15, 2) + C(9, 2) = \\ \frac{15!}{2!(15-2)!} + \frac{9!}{2!(9-2)!} = 141 \text{ cara}$$

Dari perhitungan tersebut, maka banyak cara yang dapat disusun saat *Draft Pick* adalah

$$17 \times 35 \times 19 \times 25 \times 16 \times 10 \times 120 \times 630 \times 153 \times \\ 276 \times 141 = 2,0355041 \times 10^{19} \text{ cara}$$

Jadi, banyak cara yang dapat disusun saat *Draft Pick* dengan mengasumsikan kedua tim tidak memperhatikan *role* yang seimbang ialah sekitar $3,29725543 \times 10^{23}$ cara. Sedangkan jika kedua tim memilih hero dengan memperhatikan *role* yang seimbang dan setiap *role* terdapat satu hero yang di-*ban*, terdapat sekitar $2,0355041 \times 10^{19}$ cara yang dapat disusun.

IV. KESIMPULAN

Dari seluruh perhitungan yang dilakukan, didapatkan masing-masing banyak cara kemungkinan yang ada dari mode *Classic*, *Brawl*, dan *Ranked*. Pada mode *Classic*, jika sebuah tim tidak memperhatikan *role* yang dipilih, banyak cara memilih hero pada tim tersebut ialah 207.288.004 cara. Sedangkan, jika sebuah tim memperhatikan *role* yang dipilih, banyak cara memilih hero ialah 7.348.250 cara. Pada mode *Brawl*, banyak cara sebuah tim untuk memilih hero dari semua kemungkinan

yang ada dengan asumsi bahwa pemain tidak dapat melakukan penukaran pilihan hero adalah sekitar $5,00127116 \times 10^{20}$. Kemudian pada mode *Ranked*, banyak cara yang dapat disusun saat *Draft Pick* dengan mengasumsikan kedua tim tidak memperhatikan *role* yang seimbang ialah sekitar $3,29725543 \times 10^{23}$ cara. Sedangkan jika kedua tim memilih hero dengan memperhatikan *role* yang seimbang dan setiap *role* terdapat satu hero yang di-*ban*, terdapat sekitar $2,0355041 \times 10^{19}$ cara yang dapat disusun.

Makalah ini masih banyak terdapat batasan-batasan dan asumsi tertentu sehingga makalah ini dapat dikembangkan lagi dengan menjelajahi setiap kemungkinan yang dapat terjadi sebenarnya. Selain itu, sebuah program, untuk menghasilkan berapa banyak cara kemungkinan suatu tim dalam memilih hero tertentu sesuai dengan masukkan user, juga menjadi hal yang menarik untuk mengembangkan makalah ini.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Makalah ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari pihak lain. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT,
2. orang tua penulis,
3. wali penulis,
4. Bapak dan Ibu dosen pengampu mata kuliah Matematika Diskrit,
5. seluruh mahasiswa Teknik Informatika angkatan 2022, 2021, 2020, dan 2019,
6. pihak lain yang bersangkutan

yang senantiasa mendukung penulis selama pembuatan makalah ini berlangsung.

REFERENSI

- [1] Yemi Kuswardi, 'KOMBINATORIAL'.
https://spada.uns.ac.id/pluginfile.php/551017/mod_resource/content/1/KOMBINATORIAL.pdf.
Diakses pada 10 Desember 2023.
- [2] mobile-legends.fandom.com, 'Mobile Legends: Bang Bang'.
https://mobile-legends.fandom.com/wiki/Mobile_Legends:_Bang_Bang.
Diakses pada 8 Desember 2023.
- [3] mobile-legends.fandom.com, 'Game Modes'.
https://mobile-legends.fandom.com/wiki/Game_Modes.
Diakses pada 8 Desember 2023.
- [4] mobile-legends.fandom.com, 'Hero Roles'.
https://mobile-legends.fandom.com/wiki/Hero_roles.
Diakses pada 10 Desember 2023.
- [5] R. Munir, 'IF2120 Matematika Diskrit - Semester I Tahun 2023/2024',
<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2023-2024/matdis23-24.htm>.
Diakses pada 8 Desember 2023.
- [6] Moonton. (2023). Mobile Legends: Bang Bang (Ver. 1.8.33.9054). Google Play Store.
Diakses pada 8 Desember 2023.

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, 3 Desember 2023



Yusuf Ardian Sandi, 13522015