

Penerapan Pohon pada *Item* di Mobile Legends: Bang Bang

Joel Triwira 13519073
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
13519073@std.stei.itb.ac.id

Abstract—Dalam masa informatika sekarang, tentu tidak asing orang dengan kata *game*. Apalagi dalam masa pandemi ini, banyak orang mencari kesibukan dengan hobi atau *game*. Salah satu *game* populer sekarang adalah Mobile Legends: Bang Bang. Dalam *game* ini, terdapat beberapa penerapan pohon. Dalam makalah ini, kita akan membahas lebih lanjut penerapan tersebut terutama dalam *item* di dalam *game*-nya.

Keywords—Mobile Legends: Bang Bang, pohon, *game*, informatika

I. PENDAHULUAN

Pada masa pandemi ini, semakin banyak orang yang mengisi waktu luang dengan hobi ataupun bermain *game*. Banyak jenis *genre* video *game* pada masa serba modern ini seperti *Action*, *Role Playing Game/RPG*, *First Person Shooter/FPS*, *Multiplayer Online Battle Arena/MOBA*, *Third Person Shooter/TPS*, *Adventure*, *Horror*, *Sport*, *Racing*, *Real Time Strategy*, dan lain lain. Salah satu *genre* yang cukup terkenal adalah *genre* MOBA. *Genre* MOBA ini sangat banyak pemainnya saat ini. Salah satu *game* yang cukup terkenal dengan *genre* MOBA adalah Mobile Legends: Bang Bang.

Mobile Legends: Bang Bang adalah *game* bergenre MOBA yang dikembangkan dan diterbitkan oleh Moonton. *Game* ini dapat dimainkan di platform Android maupun IOS. *Game* ini berisi tentang dimana terdiri dari 2 tim, 1 timnya berisi 5 orang pemain dengan karakter yang disebut “hero”. Hero di *game* ini cukup banyak dan bervariasi dengan tema dari berbagai negara. Setiap hero memiliki *skill* yang unik dan beragam.

Tujuan dari *game* ini adalah menghancurkan yang disebut *nexus* punya lawan. Cara menghancurkannya adalah dengan menghancurkan *tower siege*. Jika *nexus* lawan berhasil dihancurkan, tim anda akan memenangkan *game* tersebut. Ada banyak mode dalam *game* ini, namun yang paling sering dimainkan adalah mode rank. Ada urutan-urutan rank dari paling rendah sampai paling tinggi. Dalam mode rank ini, biasanya pemain butuh strategi dan kerjasama tim yang bagus untuk memenangkannya. Semakin tinggi ranknya, semakin banyak saingan yang cukup susah dilawan karena pengalaman.

Mobile Legends: Bang Bang ini juga sudah terkenal di dunia E-sports Indonesia. Lomba-lomba tingkat nasional yang diadakan memiliki hadiah total mencapai sekitar 4,5 Miliar. Tentu itu bukanlah jumlah uang yang kecil. Ini membuktikan

banyaknya peminat dalam lomba-lomba dan juga kedepannya dapat membuat rasa ingin main kompetitif pemain-pemain baru.

Mobile Legends: Bang Bang juga selalu mendengar pemainnya sehingga pemainnya tidak cepat bosan. Mereka juga sering melakukan *update* agar tidak monoton. Update-update ini mencakup hero baru, memperbarui hero dan juga *item*, dan lain lain. Selain agar pemain tidak bosan, ini juga dapat merubah META. META adalah singkatan dari *Most Effective Tactics Available*. Ini akan merubah strategi-strategi untuk kemenangan.

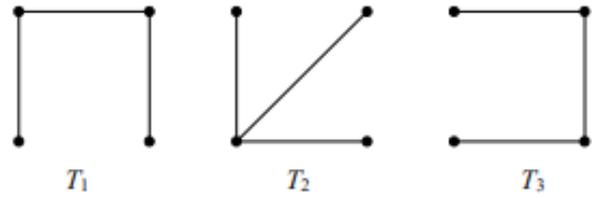
Selain kerjasama tim, pemilihan *item* dengan kombinasi *skill* hero-hero tim lawan juga menjadi kunci kemenangan dalam *game* ini. Setiap *item* memberikan *buff* yang bervariasi. Mekanisme *item*-*item* di Mobile Legends: Bang Bang ini juga menggunakan pohon seperti yang kita sudah pelajari di mata kuliah Matematika Diskrit. Struktur pohon yang digunakan dalam mekanisme *item* ini adalah struktur pohon berakar.



Gambar 1.1 Logo Aplikasi Mobile Legends: Bang Bang
Sumber : <https://www.mainmain.id/r/8309/logo-baru-mobile-legends>

II. TEORI DASAR

Berikut adalah penjelasan mengenai teori-teori dasar yang diperlukan untuk Mobile Legends: Bang Bang mengenai pohon secara detail.

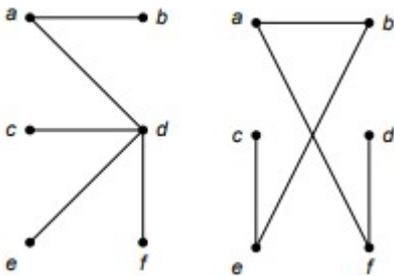


(diakses pada 9 Desember 2020, 19.20)

Pohon merentang ini sangat luas pengaplikasiannya termasuk menentukan ruas jalan minimum untuk menghubungkan semua kota sampai penentuan rute pesan pada jaringan komputer

1. Pohon

Pohon adalah graf tak-berarah yang terhubung dan juga tidak mengandung sirkuit. Berbagai masalah dapat dicari penyelesaiannya dengan cara menerapkan diagram pohon ini.



Gambar 2.1 Contoh-Contoh Pohon

Sumber :

<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag1.pdf>

(diakses pada 9 Desember 2020, 19.20)

Terdapat juga sifat-sifat properti atau definisi lain dari pohon adalah sebagai berikut.

Misalkan $G = (V, E)$ adalah graf tak-berarah sederhana dan jumlah simpulnya n . Maka, semua pernyataan di bawah ini adalah ekuivalen:

- G adalah pohon.
- Setiap pasang simpul di dalam G terhubung dengan lintasan tunggal.
- G terhubung dan memiliki $m = n-1$ buah sisi.
- G tidak mengandung sirkuit dan memiliki $m = n-1$ buah sisi.
- G tidak mengandung sirkuit dan penambahan satu sisi pada graf akan membuat hanya satu sirkuit.
- G terhubung dan semua sisinya adalah jembatan.

2. Pohon merentang

Pohon merentang atau *spanning tree* adalah sebutan sebuah sub-graf / upagraf merentang yang berupa pohon dari graf terhubung dan dapat diperoleh dengan cara memotong sirkuit di dalam sebuah graf. Setiap graf terhubung mempunyai paling sedikit satu buah pohon merentang.

Gambar 2.2 Contoh-Contoh Pohon Merentang

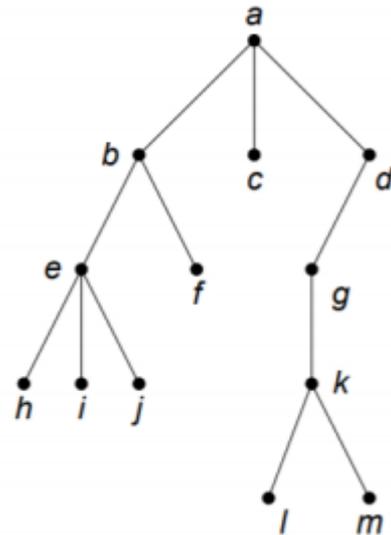
Sumber :

<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag2.pdf>

3. Pohon berakar

Pohon berakar adalah pohon yang satu buah simpulnya diplakukan sebagai akar dan sisi lainnya diberi arah sehingga menjadi graf berarah yang dinamakan pohon berakar atau *rooted tree*. Dalam membuat pohon berakar, diperlukan setidaknya tiga komponen utama yaitu:

- Akar
Dasar dari sebuah pohon yang tidak memiliki pendahulu/predecessor.
- Simpul Internal
Simpul dengan predecessor dan suksesor.
- Daun
Simpul dengan predecessor tapi tidak punya suksesor.



Gambar 2.3 Pohon Berakar

Sumber :

<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag2.pdf>

(diakses pada 9 Desember 2020, 19.25)

Pada pohon berakar ini, terdapat beberapa terminologi yaitu:

- Anak (child/children) dan Orangtua (parent)
b, c, dan d adalah anak-anak simpul a, a adalah orangtua dari anak-anak itu.
- Saudara kandung (sibling)

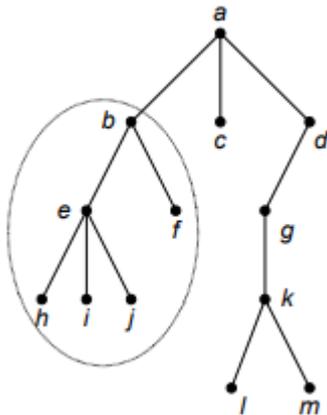
f adalah saudara kandung e, tetapi g bukan saudara kandung e, karena orangtua mereka berbeda.

c. Lintasan (path)

Lintasan dari a ke j adalah a,b, e, j. Panjang lintasan dari a ke j adalah 3.

d. Upapohon (subtree)

Pohon yang merupakan bagian dari pohon yang lebih besar. Contoh dari upapohon adalah sebagai berikut.



Gambar 2.4 Contoh Upapohon

Sumber :

<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag2.pdf>
(diakses pada 9 Desember 2020, 19.25)

e. Derajat (degree)

Dapat dilihat pada gambar 2.3 bahwa derajat simpul a adalah 3, derajat simpul b adalah 2, dan derajat simpul c adalah 0. Derajat dapat diartikan sebagai jumlah anak yang dimiliki sebuah simpul.

f. Daun (leaf)

Simpul yang berderajat nol (atau tidak mempunyai anak) disebut daun. Simpul h, i, j, f, c, l, dan m adalah daun.

g. Simpul Dalam (internal nodes)

Simpul yang mempunyai anak disebut simpul dalam. Simpul b, d, e, g, dan k adalah simpul dalam.

h. Aras (level) atau Tingkat

Aras/Tingkat adalah tingkatan yang dihitung dari akar atau dari atas. Pada gambar 2.3, tingkat dari a adalah 0, b dan c adalah 1, dst.

i. Tinggi (height) atau Kedalaman (depth)

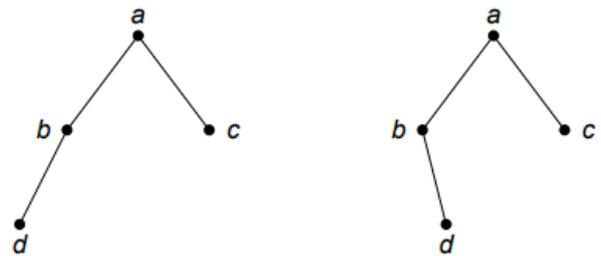
Aras maksimum dari suatu pohon disebut tinggi atau kedalaman. Pada gambar 2.3, pohon tersebut memiliki tinggi 4.

4. Pohon Biner

Pohon berakar yang setiap simpulnya memiliki paling banyak dua buah anak disebut sebagai pohon biner. Pohon biner ini paling sering digunakan dan dibedakan antara anak kiri dan anak kanan. Pohon biner ini termasuk dalam pohon terurut.

Pohon biner ini memiliki banyak kegunaan dan penerapannya. Contoh dari penerapan pohon biner adalah pohon ekspresi, pohon keputusan, kode Huffman, dan pohon pencarian biner.

Setiap kegunaan memiliki fungsinya sendiri-sendiri dan dalam pembahasan kali ini, pohon biner yang akan digunakan adalah pohon keputusan atau *decision tree* dalam membuat



keputusan dalam sebuah *turn-base* game yaitu Pokémon.

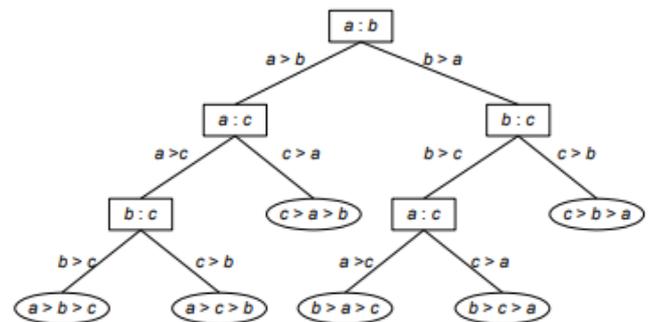
Gambar 2.5 Contoh Pohon Biner

Sumber :

<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag2.pdf>
(diakses pada 9 Desember 2020, 19.25)

5. Pohon Keputusan

Salah satu dari aplikasi pohon adalah pohon keputusan atau *decision tree*. Pohon keputusan digunakan untuk memilih



keputusan dengan mempertimbangkan kondisi-kondisi yang ada.

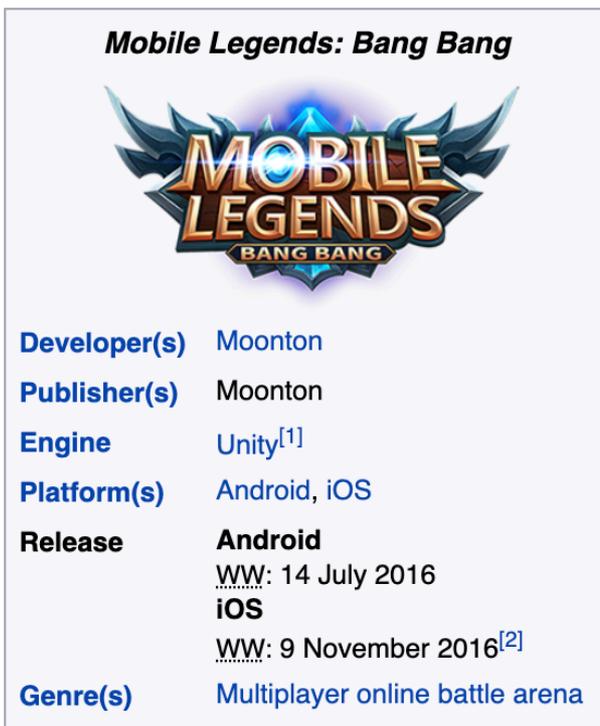
Gambar 2.6 Pohon Keputusan / *Decision Tree*

Sumber :

<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag2.pdf>
(diakses pada 9 Desember 2020, 19.25)

6. Mobile Legends: Bang Bang

Mobile Legends: Bang Bang adalah sebuah permainan bergenre MOBA (Multiplayer Online Battle Arena) 5 vs 5 yang dikembangkan dan diterbitkan oleh Moonton.



Gambar 2.7 Logo Mobile Legends: Bang Bang dan Detailnya

Sumber : https://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_Legends:_Bang_Bang
 (diakses pada 9 Desember 2020, 19.40)

Mobile Legends: Bang Bang ini dimainkan oleh 2 tim dengan 1 tim berisi 5 pemain. Mereka akan saling melawan dengan tujuan menghancurkan base yang disebut *nexus* lawannya. Posisi *nexus* kedua tim saling berada di ujung peta sehingga masing-masing tim berusaha untuk melindungi sekaligus menyerang. Dalam peta Mobile Legends: Bang Bang, terdapat 3 jalur yang dapat dilalui untuk mencapai *nexus*. Setiap jalur ini memiliki masing-masing 3 *turret/tower* dengan masing-masing *turret* memiliki perbedaan dalam HP dan juga *attack*/serangan yang dilakukan. Semakin dekat dengan *nexus*, semakin sakit serangan *turret* dan juga semakin tinggi nyawa yang dimiliki *turret*. Tugas *turret* ini adalah melindungi pemain lawan dari menyentuh *nexus* timnya.

Dalam Mobile Legends: Bang Bang, masing-masing pemain akan dapat memilih hero yang akan dimainkan. Setiap tim akan mengendalikan hero tersebut. Setiap hero memiliki kemampuan yang berbeda-beda dan unik. Hero-hero ini dikelompokkan menjadi 6 kelompok role, yaitu: Assasin, Mage Selain kemampuan yang berbeda. Setiap role hero memiliki tugas masing-masing dalam tim, sehingga setiap tim harus dapat sebaik mungkin mengatur strategi pemilihan hero sesuai role yang cocok untuk dapat memenangkan pertarungan. Setiap hero yang ada memiliki kemampuan masing-masing yang unik dan berbeda satu sama lainnya.



Gambar 2.8 Gameplay Mobile Legends: Bang Bang

Sumber : [screenshot dalam game](#)
 (diambil pada 5 Desember 2020, 19.00)

Selama berjalannya pertarungan, setiap hero akan naik level seiring dengan bertambahnya experience. Cara mendapat experience adalah dengan cara membunuh karakter yang dikendalikan oleh komputer atau “minions”, membunuh hero lawan, ataupun membunuh monster yang ada di area hutan. Selain menambah experience, membunuh karakter yang dikendalikan oleh komputer atau “minions”, membunuh hero lawan, ataupun membunuh monster yang ada di area hutan juga akan menambah gold yang dimiliki oleh pemain sehingga gold tersebut dapat digunakan untuk membeli item-item yang dapat memperkuat karakter dalam melakukan pertarungan. Item-item tersebut dapat dikelompokkan menjadi 5 kelompok besar yaitu *Attack* (Menambah daya serang dasar), *Magic* (Menambah daya serang Magic / Skill), *Defense* (Menambah daya tahan dari serangan lawan), *Movement* (Menambah kecepatan gerak), dan *Jungle* (Menambah kemampuan dalam membunuh monster di hutan), Dimana dapat dikembangkan menjadi banyak stats indikator yaitu :

1. Physical Attack
Memperngaruhi kekuatan serangan yang berupa fisik.
2. Magic Resistance
Ketahanan dari serangan yang bersifat Magic.
3. Lifesteal
Kemampuan mencuri HP dari musuh di dalam pertarungan.
4. Attack Speed
Kecepatan dalam melakukan serangan basic kepada musuh.
5. Resilience
Ketahanan menerima serangan lawan.
6. Health Point (HP)
Indikator Hero masih hidup atau sudah mati.
7. Criticak Strike Chance
Peluang melakukan serangan Critical kepada lawan, critical merupakan serangan yang memiliki daya serang yang lebih besar dibanding serangan biasa.
8. Magic Power
Kekuatan Serangan dari Skill yang dimiliki, semakin besar nilai Magic Power, maka akan semakin besar pula daya serang yang diberikan.
9. Movement Speed Kecepatan Hero bergerak.
10. Mana
Energi untuk menggunakan Skill yang dimiliki, jika Mana habis, hero tidak akan bisa menggunakan skill mereka.
11. Cooldown Reduction

Berguna untuk mengurangi Cooldown pada penggunaan Skill sehingga dapat lebih cepat digunakan.

12. Mana Regen
Kemampuan meregenerasi Mana.
13. Magic Damage Reduction
Berguna untuk mengurangi Damage akibat serangan Magic Skill.
14. HP Regen
Kemampuan meregenerasi HP.
15. Armor
Ketahanan dalam menerima serangan fisik.
16. Critical Strike Rate Reduction
Kemampuan untuk mengurangi kekuatan serangan critical yang diterima.
17. Magic Penetration
Kemampuan penetrasi Magic untuk menembus pertahanan magic.

Untuk setiap hero, kebutuhan itemnya berbeda-beda dan satu hero dapat membeli item hingga 6 item. Item ini bertujuan untuk memperkuat hero yang dipakai. Item-item ini memiliki harga yang berbeda-beda tentunya dengan tingkat semakin tinggi semakin mahal namun makin kuat. Dan karena setiap pemain menggunakan heronya berbeda-beda, tentu item yang digunakannya juga berbeda. Namun, biasanya Mobile Legends: Bang Bang memberikan patokan ke pemain yang MMR (*Match Making Rate*) tinggi. Cara mendapatkan MMR ini adalah dengan cara bermain hero di pertandingan mode rank dan memenangkannya. Untuk masuk ke 10 besar itu tidak mudah, karena semakin tinggi MMR, semakin dikit MMR yang ditambahkan ke hero, dan juga jika kalah, akan semakin banyak poin MMR yang berkurang. Karena itu, biasanya pemain akan mengikuti cara bermain pemain dengan MMR tinggi dan juga mengikuti pembelian itemnya.

III. PENGAPLIKASIAN POHON PADA ITEM MOBILE LEGENDS: BANG BANG

Untuk membeli item pada game Mobile Legends: Bang Bang, pemain akan membutuhkan gold. Harga masing-masing item tergantung pada kegunaannya. Untuk membeli item yang cukup mahal, biasanya akan butuh item dibawahnya yang merupakan anak dari item utamanya. Pada umumnya, suatu item dasar, item yang tidak memerlukan anak, akan terpakai lebih dari 1 item utama. Item utama tersebut merupakan sebuah akar dari sebuah Pohon Item, dimana sebelum bisa mendapatkannya, pemain harus terlebih dahulu membeli item yang termasuk anak dari item tersebut. Hal ini berlaku untuk semua item di Mobile Legends: Bang Bang.



Gambar 3.1 Item *Endless Battle* pada Mobile Legends: Bang Bang

Sumber : <https://www.kincir.com/game/mobile-game/mobile-legends-endless-battle-atau-haass-claw-mana-item-lifesteal-pilihan-kalian>

(diambil pada 10 Desember 2020, 11.00)

Seperti yang bisa dilihat pada gambar 3.1, Itu merupakan contoh salah satu item di Mobile Legends: Bang Bang. Item ini bernama *Endless Battle*. Seperti di gambar, ada gambar pohon di itemnya. Untuk membeli *Endless Battle*, pemain bisa menyicil item utama dengan membeli item-item yang ada pada bawahnya karena harganya jauh lebih murah. Jika sudah memiliki gold cukup, pemain juga dapat langsung membeli item *Endless Battle* tanpa membeli item yang ada di bawahnya namun itu hal yang tidak bijak dalam game.

Pohon dari Item “Endless Battle” diatas adalah sebuah dapat direpresentasikan dalam sebuah pohon dengan kedalaman 3. Setiap Item yang dibeli sebelum mencapai *Item Endless Battle* akan diakumulasi dan juga diperkuat efeknya dan akan menambah *stats/efek* baru dari karakter yang dimainkan.



Gambar 3.2 Item *Ogre Tomahawk* pada Mobile Legends: Bang Bang

Sumber : screenshot dalam game
(diambil pada 10 Desember 2020, 11.00)

Gambar 3.2 adalah gambar dari *Ogre Tomahawk* yang merupakan upapohon/anak dari pohon item *Endless Battle*. Dapat dilihat sewaktu membeli *Ogre Tomahawk* akan menambah 30 *Physical Attack* dan ketika sudah mempunyai gold yang cukup untuk diupgrade menjadi *Endless Battle* akan merubah dari 30 menjadi 65 *Physical Attack*. Ini berarti semakin tinggi item semakin bagus efek yang diberikan. Dan juga untuk membeli *Endless Battle*, pemain dapat menyicil dengan membeli upapohon/anaknya untuk mendapat stats sementara.

IV. KESIMPULAN

Teori tentang pohon dapat diterapkan pada kehidupan sehari-hari. Banyak sekali dalam kehidupan sehari-hari kita menemukan teori pohon ini. Salah satunya adalah di dalam mekanisme pembelian Item pada game Mobile Legends: Bang Bang untuk dapat memperkuat hero yang dimainkan oleh pemain sehingga strategi-strategi yang sudah direncanakan untuk memenangkan pertandingan dapat dijalankan.

Mekanisme Pembelian Item pada game Mobile Legends: Bang Bang tersebut dimodelkan sebagai pohon sehingga dapat lebih mudah dipahami. Ini juga membuat para pemain lebih berpikir dalam membuat strategi pertarungan menggunakan item-item yang digunakan sehingga dapat mendapatkan objektif dan memenangkan permainannya.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan syukur dan terima kasih kepada Tuhan yang Maha Esa karena berkat rahmatnya penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini dengan penuh hikmat. Penulis juga ingin mengucapkan kepada keluarga yang senantiasa mendukung dan membantu dalam proses pembuatan karya ilmiah "Penerapan Pohon pada *Item* di Mobile Legends: Bang Bang". Penulis juga ingin berterima kasih khusus kepada Bapak Dr. Ir. Rinaldi Munir, MT. selaku pembimbing dan dosen mata kuliah IF2120 Matematika Diskrit yang telah mengajar dan membuat penulis dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik.

REFERENCES

- [1] Munir, Rinaldi, 2006, Matematika Diskrit Edisi Keempat, Bandung : Penerbit Informatika.
- [2] Munir, Rinaldi, Slide Perkuliahan IF2120 Pohon, diakses pada 9 Desember 2020, 19:00 WIB.
- [3] <https://www.kincir.com/game/mobile-game/mobile-legends-endless-battle-atau-haass-claw-mana-item-lifesteal-pilihan-kalian>, diakses pada 9 Desember 2020, 17:00 WIB
- [4] https://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_Legends:_Bang_Bang , diakses pada 9 Desember 2020, 17:30 WIB
- [5] <https://www.mainmain.id/r/8309/logo-baru-mobile-legends> , diakses pada 9 Desember 2020, 16:00 WIB

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, 11 Desember 2020



Joel Triwira
13519073