

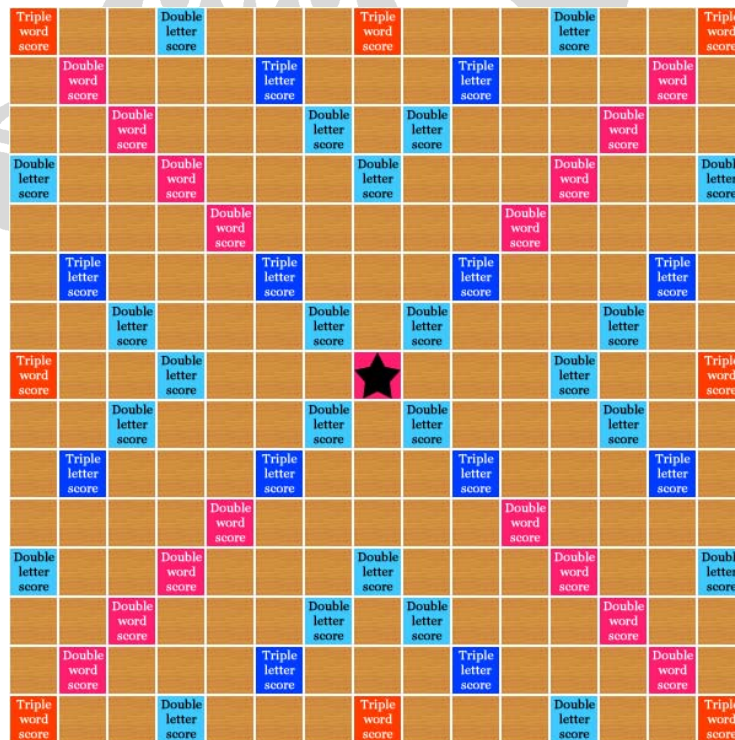
BAB 2

LANDASAN TEORI

Bab ini berisi landasan-landasan teori yang penulis gunakan sepanjang laporan penelitian ini. Landasan-landasan teori ini dijelaskan untuk membentuk pemahaman yang sama antara penulis dengan pembaca mengenai hal-hal yang disampaikan dalam laporan. Beberapa landasan teori yang disampaikan meliputi Scrabble, Quackle, Kamus Besar Bahasa Indonesia versi elektronik dan konsep *gameplay*.

2.1 Scrabble

Scrabble adalah suatu permainan papan yang dimainkan oleh dua hingga empat orang yang bertujuan untuk membentuk kata-kata yang diperbolehkan dengan menggunakan huruf-huruf yang tersedia dan diberikan nilai pada suatu papan berukuran 15x15 kotak. Kata-kata yang dibentuk harus berdasarkan 7 huruf yang didapatkan pada suatu giliran dan kata-kata yang telah dibentuk di papan. Kata-kata harus dibentuk seperti teka-teki silang pada papan.



Gambar 2.1 Konfigurasi papan permainan Scrabble

2.1.1 Peraturan Permainan Scrabble

Permainan Scrabble memiliki daftar peraturan turnamen yang lengkap yang diterbitkan dalam dokumen “*Official Tournament Rules*” (National Scrabble Association, 2004) yang diterbitkan oleh *National Scrabble Association*, namun beberapa peraturan praktis yang dipakai selama permainan dan penilaian Scrabble dapat dijabarkan sebagai berikut :

- Pemain pada giliran pertama harus meletakkan dua atau lebih huruf yang membentuk sebuah kata. Diletakkan secara vertikal ataupun horizontal dengan salah satu huruf berada di kotak tengah papan. Kotak tengah papan adalah kotak bonus *double word score*.
- Permainan dilanjutkan dengan pemain selanjutnya menambahkan satu atau lebih huruf yang membentuk sebuah kata atau kata-kata baru.
- Semua kata yang ditambahkan harus menyentuh kata-kata yang telah dibuat sebelumnya dan harus membentuk sebuah kata dimanapun kata-kata yang telah ada di papan tersentuh.
- Seluruh kata yang terbentuk dalam satu giliran akan diperhitungkan nilainya.
- Nilai yang didapatkan tiap giliran adalah jumlah dari seluruh nilai huruf dalam kata-kata yang dibentuk atau dimodifikasi dalam satu giliran ditambah nilai bonus yang didapatkan dari kotak bonus.
- Kotak *double letter score* (berwarna biru terang) menggandakan nilai sebuah huruf yang diletakkan di kotak tersebut.
- Kotak *triple letter score* (berwarna biru gelap) membuat nilai sebuah huruf yang diletakkan di kotak tersebut menjadi tiga kali lipat.
- Kotak *double word score* (berwarna merah jambu) menggandakan nilai sebuah kata yang terbentuk apabila salah satu huruf yang membentuknya diletakkan di kotak tersebut.

- Kotak *triple word score* (berwarna merah) mengalikan tiga nilai sebuah kata yang terbentuk apabila salah satu huruf yang membentuknya diletakkan di kotak tersebut.
- Penilaian bonus *double letter score* dan *triple letter score* didahulukan daripada *double word score* dan *triple word score* pada penilaian dalam satu giliran pemain.
- Jika sebuah kata yang terbentuk melewati dua buah kotak *double word score*, maka nilai dari kata tersebut dikalikan empat.
- Jika sebuah kata yang terbentuk melewati dua buah kotak *triple word score*, maka nilai dari kata tersebut dikalikan sembilan.
- Kotak bonus hanya dapat digunakan sekali, pada giliran kotak-kotak tersebut dilewati suatu kata untuk pertama kalinya.
- Jika dua atau lebih kata menggunakan huruf yang sama, dan huruf tersebut terletak di kotak bonus. Bonus tersebut berlaku untuk semua kata yang terbentuk.
- Jika seorang pemain menggunakan tujuh buah huruf yang dimilikinya dalam satu giliran, maka pemain tersebut mendapatkan bonus 50 angka (National Scrabble Association, 2004).

2.1.2 Distribusi Huruf Scrabble Bahasa Inggris

Distribusi Scrabble bahasa Inggris pertama kali disusun oleh Alfred Mosher Butts pada tahun 1931 dalam permainan *Lexico*. Alfred Mosher Butts melakukan analisis frekuensi pada halaman depan koran *New York Times*. Melalui analisis frekuensi huruf dan kata ini, Alfred Mosher Butts merumuskan distribusi huruf dan skema penilaian yang pada akhirnya digunakan oleh permainan Scrabble hingga saat ini. Distribusi dan skema nilai huruf ini terdiri atas 100 buah *tile* yang terdiri atas 98 buah *tile* huruf yang memiliki rentang nilai antara 1 – 10 dan 2 buah *tile* kosong (*blank tile*) yang memiliki nilai 0. *Tile* kosong dapat diganti dengan huruf apa saja untuk membentuk suatu kata dalam permainan. Distribusi dan

skema nilai huruf lengkap dari Scrabble bahasa Inggris standar ini dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Distribusi huruf dan skema penilaian Scrabble bahasa Inggris

Huruf	Jumlah <i>Tile</i>	Nilai
A	9	1
B	2	3
C	2	3
D	4	2
E	12	1
F	2	4
G	3	2
H	4	2
I	9	1
J	1	8
K	1	5
L	4	1
M	2	3
N	6	1
O	8	1
P	2	3
Q	1	10
R	6	1
S	4	1
T	6	1
U	4	1
V	2	4
W	2	4
X	1	8
Y	2	4
Z	1	10
Blank (Tile kosong)	2	0

2.2 Quackle

Quackle adalah sebuah *tool* untuk bermain, analisis dan mempelajari permainan Scrabble. Quackle dilengkapi dengan *move generator*, simulator dan sebuah antarmuka berbasis Qt. Quackle dapat digunakan dengan bermacam-macam konfigurasi papan, alfabet, leksikon serta distribusi dan skema nilai huruf. Quackle dikembangkan oleh Jason Katz-Brown, John O’Laughlin, John Fultz dan Matt Liberty. Hingga saat ini, Quackle telah dikembangkan sampai dengan versi 0.96.

Bahasa-bahasa yang telah diimplementasikan ke dalam Quackle sampai dengan saat ini meliputi bahasa Inggris, Yunani, Korea, Cina, Mandarin dan Perancis. Implementasi suatu bahasa dalam Quackle meliputi implementasi representasi alfabet dan distribusi huruf serta representasi kamus bahasa yang bersangkutan.

2.2.1 Representasi Alfabet dan Distribusi Huruf dalam Quackle

Representasi alfabet dan distribusi huruf untuk suatu bahasa dalam Quackle adalah suatu berkas berekstensi *.alphabet*. Berkas ini berisi antara lain:

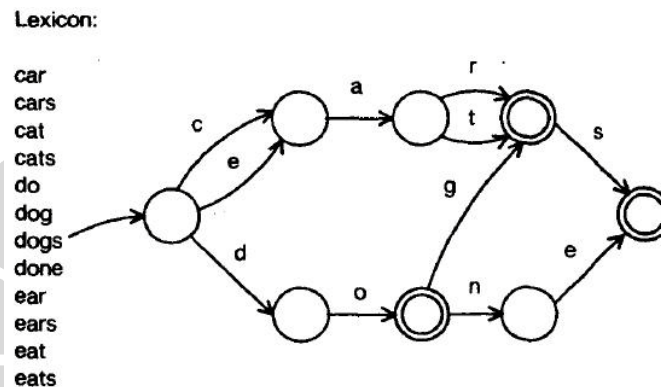
1. Representasi huruf besar dan huruf kecil dari tiap huruf yang digunakan dalam permainan
2. Representasi *tile* kosong, yaitu string ‘*blank*’
3. Jumlah *tile* untuk tiap huruf dalam permainan Scrabble
4. Nilai tiap huruf dalam permainan Scrabble
5. Representasi boolean yang apabila TRUE (dinotasikan dengan angka 1) menyatakan bahwa suatu huruf adalah huruf vokal

2.2.2 Representasi Kamus dalam Quackle

Representasi kamus suatu bahasa, yang berisi kata-kata yang dapat digunakan dalam permainan Scrabble direpresentasikan dalam bentuk leksikon. Dalam Quackle, bentuk leksikon yang digunakan adalah DAWG (*Directed Acyclic Word Graph*) dan GADDAG.

2.2.2.1 DAWG

DAWG (*Directed Acyclic Word Graph*) adalah sebuah *finite-state machine* berbentuk *trie* dimana seluruh *subtrie* yang ekuivalen (terhadap pola yang sama dari bagian sebuah kata) telah disederhanakan menjadi satu buah *subtrie* saja (Appel & Jacobson, 1988). DAWG digunakan untuk mengurangi ukuran data yang diperlukan untuk merepresentasikan sebuah himpunan kata dengan menggunakan *trie* biasa.



Gambar 2.2 Contoh penggunaan DAWG untuk kata-kata *car, cars, cat, cats, do, dog, dogs, done, ear, ears, eat* dan *eats*

Gambar 2.2 adalah contoh penggunaan DAWG untuk kata-kata *car, cars, cat, cats, do, dog, dogs, done, ear, ears, eat* dan *eats*.

2.2.2.2 GADDAG

GADDAG adalah sebuah *finite automaton* yang dapat menghindari *non-deterministic prefix generation* dari sebuah DAWG dengan cara membuat sebuah *bidirectional path* dari tiap huruf dalam tiap kata di leksikon. Ukuran GADDAG pada umumnya lima kali lebih besar daripada sebuah DAWG, tapi dapat menghemat penggunaan memori dan membuat langkah-langkah dalam suatu permainan dua kali lebih cepat (Gordon, 1994). *Non-deterministic prefix generation* adalah sebuah proses pembuatan daftar-daftar prefiks yang berupa seluruh permutasi dari huruf-huruf yang ada, sehingga terdapat beberapa kandidat prefiks yang tidak dapat digunakan.

GADDAG merupakan variasi DAWG dua arah yang merupakan DAWG pada bahasa $L = \{\text{REV}(x) \diamond y \mid xy \text{ adalah sebuah kata dan } x \text{ tidak kosong}\}$. $\text{REV}()$ merupakan fungsi pembalik urutan dalam suatu sekuens dan \diamond hanya merupakan suatu pemisah. Karena bentuknya merupakan sebuah pembalikan dari sebuah *direct acyclic graph* (DAG) suatu prefiks diikuti sebuah *direct acyclic graph* untuk suffiks, maka bentuk ini dinamakan GADDAG (Gordon, 1994).

Berikut adalah konvensi untuk representasi terkompresi suatu GADDAG, yang sekaligus memungkinkan minimalisasi parsial dalam pembentukannya (Gordon, 1994).

1. Jika y dalam $\text{REV}(x) \diamond y$ kosong, maka \diamond dapat dihilangkan.
2. Sebuah *state* menspesifikasikan *arc* yang meninggalkannya dan huruf yang terasosiasi dengan *arc* tersebut
3. Sebuah *arc* menspesifikasikan *state* yang dituju dan sebuah himpunan huruf yang apabila merupakan huruf selanjutnya, membentuk sebuah kata.

2.2.3 Algoritma yang Digunakan Quackle

Quackle memiliki beberapa *agent* yang dapat digunakan untuk melakukan permainan Scrabble dalam Quackle. *Agent-agent* utama dalam aplikasi Quackle adalah *Speedy Player* dan *Championship Player*. Kedua *agent* ini memiliki pendekatan yang berbeda dalam menentukan langkah-langkah yang harus diambil ketika berada pada suatu giliran dalam permainan. Kedua *agent* ini menggunakan algoritma *move generation* yang sama, yaitu algoritma yang dirancang oleh Steve A. Gordon (Gordon, 1994).

Speedy Player menentukan langkah selanjutnya dalam suatu giliran hanya dengan mengandalkan hasil dari evaluasi statis yang diimplementasi dalam Quackle. Sedangkan *Championship Player* menentukan langkah selanjutnya dengan melakukan banyak variasi simulasi dua langkah ke depan dari giliran pada saat itu. Simulasi yang dilakukan didasarkan pada perhitungan evaluasi statis pada tiap langkah.

Evaluasi statis yang dilakukan oleh Quackle berupa perhitungan nilai yang mungkin didapatkan pada suatu giliran ditambahkan dengan nilai evaluasi dari huruf-huruf milik pemain yang tersisa. Nilai-nilai evaluasi huruf-huruf yang tersisa ini diambil dari basis data yang berisi nilai-nilai evaluasi dari semua huruf tersisa dengan panjang antara satu sampai dengan enam huruf yang mungkin. Basis data ini telah disiapkan melalui perhitungan-perhitungan berdasarkan simulasi-simulasi permainan yang dijalankan sebelumnya dan juga probabilitas huruf-huruf yang tersisa dapat menghasilkan sebuah giliran yang menggunakan ketujuh huruf yang dimiliki seorang pemain dalam satu giliran tersebut (Katz-Brown & O'Laughlin, 2007).

Contoh dari evaluasi statis ini misalnya seorang pemain memiliki huruf-huruf ACEENOR dan Quackle ingin menghitung evaluasi dari dimainkannya kata OCEAN pada papan, maka Quackle akan menghitung nilai kata OCEAN, yaitu 19 ditambahkan dengan nilai evaluasi huruf ER yang tersisa. Cuplikan dari basis data nilai evaluasi huruf yang tersisa ditampilkan pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Cuplikan basis data nilai evaluasi huruf-huruf tersisa yang digunakan Quackle

Huruf Yang Tersisa	Nilai Evaluasi
EQYZ	-4.68
EQZ	-4.12
ER	4.79
ERR	0.39
ERRR	-9.02

Dari data yang terdapat pada tabel 2.2, dapat dilakukan perhitungan evaluasi statis dimainkannya kata OCEAN dengan himpunan ACEENOR sebagai huruf-huruf yang dimiliki, yaitu $19 + 4.79 = 23.79$ (Katz-Brown & O'Laughlin, 2007).

Simulasi dilakukan dengan menggunakan daftar kandidat langkah-langkah yang mungkin diambil sebagai masukan dan menghasilkan prediksi keadaan-keadaan hipotetis di masa mendatang yang dapat dicapai setelah melewati kejadian-kejadian sebagai berikut.

1. Pemain memainkan kandidat langkah (ply_0) pada papan

2. Lawan menarik 7 buah huruf secara acak, melakukan evaluasi statis dari keadaan setelah ply_0 ini dan kemudian memainkan langkah (ply_1) yang memiliki nilai evaluasi statis yang tertinggi
3. Pemain menambahkan huruf-huruf miliknya menjadi 7 buah, huruf-huruf ini diambil secara acak, kemudian melakukan evaluasi statis terhadap posisi ini dan memainkan langkah yang memiliki nilai evaluasi statis tertinggi (ply_2).
4. Pemain menambahkan nilai evaluasi huruf yang tersisa ke nilainya (Katz-Brown & O'Laughlin, 2007).

Misalkan saja seorang pemain memiliki keunggulan 20 poin dan memiliki huruf-huruf ACEENOR. Kandidat langkah yang akan dievaluasi adalah OCEAN dan iterasi pertama berjalan sebagai berikut.

1. Pemain memainkan OCEAN untuk 19 poin dan menyisakan ER.
2. Lawan secara acak menarik AIIKNST dan memainkan TANKINIS untuk 167 poin.
3. Pemain menarik PQXYZ secara acak, sehingga memiliki EPQRXYZ, kemudian memainkan PR(O)XY untuk 50 poin dan menyisakan EQZ (Katz-Brown & O'Laughlin, 2007).

Setelah langkah-langkah ini, pemain tertinggal 78 poin ($20 + 19 - 167 + 50 = 78$). Nilai evaluasi untuk huruf-huruf yang tersisa pada EQZ seperti dapat dilihat pada tabel 2.2 adalah -4.12, maka hasil akhir untuk iterasi ini adalah perbedaan poin (*point differential*) sebesar -82.12. Proses ini kemudian diulangi berkali-kali untuk mendapatkan banyak keadaan hipotetis dari suatu kandidat langkah. Quackle menjalankan sekitar 300 iterasi dari proses ini untuk setiap kandidat langkah (Katz-Brown & O'Laughlin, 2007).

Simulasi pada Quackle serupa dengan algoritma *look-ahead* yang digunakan pada kecerdasan buatan permainan catur, namun dimodifikasi untuk menangani sifat acak yang melekat pada permainan Scrabble. Algoritma ini dimodifikasi sehingga menjalankan banyak *look-ahead* untuk dua langkah ke depan dibandingkan satu kali *look-ahead* untuk banyak langkah ke depan (Katz-Brown & O'Laughlin, 2007).

2.3 Kamus Besar Bahasa Indonesia

Bahasa Indonesia merupakan bahasa pemersatu bangsa sebagaimana tersirat dalam Sumpah Pemuda 28 Oktober 1928. Pada perkembangannya, bahasa Indonesia merupakan salah satu dialek temporal dari bahasa Melayu yang mempunyai struktur yang sebagian besar masih sama atau mirip dengan dialek-dialek temporal seperti bahasa Melayu Klasik dan bahasa Melayu Kuno. Sekarang ini, bahasa Indonesia mempunyai varian-varian seperti dialek dan ragam bahasa. Dialek-dialek tersebut dapat dibedakan menjadi dialek regional, sosial, temporal dan idiolek. Ragam bahasa dapat dibedakan atas dasar pokok pembicaraan, media pembicaraan, dan hubungan antar pembicara. Banyaknya varian-varian di atas terbatas untuk keperluan tertentu. Salah satu varian yang digunakan oleh linguist untuk mengatasi kebingungan karena banyaknya varian adalah bahasa baku. Dalam kenyataannya bahasa baku terbatas hanya untuk komunikasi resmi, wacana teknis, pembicaraan di depan umum, pembicaraan dengan orang yang dihormati. Di luar dari penggunaan-penggunaan tersebut dipakai ragam bahasa tak baku (Putra, 2008).

Semua hal-hal di atas merupakan keanekaragaman bahasa yang dimiliki oleh bangsa Indonesia dan semuanya ini tersimpan dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia. Dalam kamus ini tercakup informasi-informasi seperti kata-kata umum hasil inventarisasi, kata-kata dari pelbagai daerah di Indonesia yang sudah diteliti jangkauan penggunaannya, dan lain-lain. Informasi dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia dapat disajikan dalam bentuk lema, dimana lema ini disusun dengan kerangka sebagai berikut (Putra, 2008).

1. Lema merupakan kata dasar yang menjadi fondasi dari segala bentuk kata. Bentuk derivasi dari lema disebut juga sebagai sublema. Misalnya, kata “pukul” adalah kata dasar/lema. Sublema dari kata “pukul” adalah “memukul”, “pukulan”, “terpukul”, dan lain-lain. Lema juga menyimpan informasi seperti peribahasa, gabungan kata/frasa, kata ulang, rumus kimia, istilah latin, dan lain-lain.
2. Semua lema disusun secara alfabetis.

3. Setiap lema ditulis dengan pemenggalan berdasarkan “Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia yang Disempurnakan”.
4. Setiap lema mempunyai label sebagai berikut:
 - a. Label ragam bahasa:
 - i. Arkais, untuk menandai bahwa kata tersebut tidak lazim.
 - ii. Ragam cakapan, untuk menandai bahwa kata tersebut digunakan dalam ragam tak baku.
 - iii. Ragam hormat, untuk menandai kata tersebut digunakan dalam ragam resmi.
 - iv. Kasar, untuk menandai kata tersebut dalam ragam tidak sopan.
 - v. Klasik, untuk menandai kata tersebut digunakan dalam kesusastraan Melayu Klasik.
 - b. Label kelas kata:
 - i. Adjektiva, yaitu kata yang menjelaskan nomina atau pronomina.
 - ii. Adverbia, yaitu kata yang menjelaskan verba, adjektiva, adverbia lain, atau kalimat.
 - iii. Nomina, yaitu kata benda.
 - iv. Numeralia, yaitu kata bilangan.
 - v. Partikel, yaitu kelas kata yang meliputi kata depan, kata sambung, kata seru, kata sandang, ucapan salam.
 - vi. Pronomina, yaitu kelas kata yang meliputi kata ganti, kata tunjuk, dan kata tanya.
 - vii. Verba, yaitu kata kerja.
 - c. Label penggunaan bahasa yang menunjukkan dalam bahasa apa atau dialek yang digunakan oleh kata yang bersangkutan.
 - i. Dialek Melayu.
 - ii. Bahasa daerah seperti Bali, Batak, Dayak, Jawa, Madura, Lampung, dan lain lain.
 - iii. Bahasa asing seperti Arab, Belanda, Cina, Inggris, Latin, Sansekerta, dan lain lain.

- d. Label bidang kehidupan dan bidang ilmu menunjukkan bidang apa yang digunakan oleh kata yang bersangkutan. Contoh: bidang anatomi, antropologi, fisika, olahraga, musik, kesenian, komputer, dan lain lain.
5. Petunjuk pelafalan, /é/ digunakan untuk membedakannya dengan pelafalan /e/.
6. Penjelasan makna dapat dinyatakan dengan batasan makna, uraian penggunaan, atau padanan kata (sebuah lema bisa mempunyai lebih dari satu makna).
7. Contoh penggunaan yang disertakan sesudah penjelasan makna.
8. Derivasi dan gabungan kata. Contoh: lema “sesal” mempunyai derivasi “menyesal”, “menyesali”, “sesalan”, “penyesalan”.

2.4 Konsep Gameplay

Dalam perancangan sebuah permainan, tidak hanya sistem antar muka yang interaktif dan mudah digunakan maupun elemen narasi dari sebuah permainan yang diperhitungkan, tetapi juga suatu elemen *gameplay*.

Gameplay didasarkan pada pilihan-pilihan strategi maupun langkah yang beragam dan menarik yang dapat diberikan kepada pemain selama permainan (Rollings & Morris, 2004). Pemilihan strategi ini didasarkan pada tujuan yang ingin dicapai oleh pemain. Akan tetapi, pilihan-pilihan yang diberikan pada pemain harus memiliki keseimbangan antara keuntungan dan kerugian yang didapatkan apabila memilih suatu strategi atau langkah (Rollings & Morris, 2004).

Ada beberapa properti yang dapat dihubungkan dengan konsep *gameplay* ini, yaitu:

1. *Utility*, sebuah pengukuran nilai dari sebuah langkah yang ingin dijalankan terhadap suatu hasil akhir yang diinginkan
2. *Payoffs*, biaya dari suatu *utility*
3. *Preference*, kecenderungan seorang pemain memilih sebuah *utility* (Claypool & Lindeman, 2008).

Melihat properti-properti ini, sebuah *gameplay* tidak hanya dapat dilihat dari penghitungan kuantifikasi suatu kualitas permainan yang ingin dinilai, tetapi juga

perlu penilaian dari orang-orang yang mencoba permainan yang telah dirancang secara langsung.

