

Pengaplikasian Graf pada *Game* Berbasis Elemental

Muhamad Ihsan (13511049)¹

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia

¹muhamad.ihsan@students.itb.ac.id

Abstract—Makalah ini berisi tentang sistem *elemental* yang dipakai di berbagai permainan, tentang bagaimana kelebihan dan kekurangannya antara satu sama lain, kekuatan dan kelemahannya, pertimbangan pemakaiannya, dan tentu saja pengaplikasian graf di dalamnya. Makalah ini juga berisi contoh-contoh permainan yang menerapkan sistem *elemental* didalamnya dan membandingkan permainan-permainan tersebut, terutama dari segi graf yang dipakai untuk menggambarkan sistem *elemental* dalam permainan tersebut.

Index Terms—Graf, Permainan, Sistem *elemental*.

I. PENDAHULUAN

Dewasa ini, banyak permainan, baik permainan elektronik maupun *tabletop* (seperti *trading card*, *board game*, dsb.) mulai memperlumit cara bermainnya sendiri-sendiri. Cara memperlumit pun bermacam-macam, antara lain penerapan sistem *leveling*, yang merupakan tingkat seberapa kuat pemain pada permainan tersebut, sistem *inventory*, yang membuat pemain dapat memperkuat dirinya dengan cara menambahkan barang-barang, baik itu senjata ataupun obat sebagai alat bantu untuknya, sistem *storyline*, yang membuat sebuah permainan memiliki alur cerita sehingga lebih menarik untuk diikuti, dan lain sebagainya.

Tetapi, yang akan dibahas dalam makalah ini adalah bagaimana sistem *elemental* mempengaruhi permainan yang sudah semakin rumit sekarang ini. Selain itu, akan dibahas juga kaitannya dengan graf, yang tentu saja akan sangat membantu menjelaskan sistem kekuatan dan kelemahan yang menjadi faktor kunci dalam sistem *elemental* ini.

Sistem *elemental* merupakan suatu sistem yang keberadaannya sudah diketahui secara umum, bahkan menjadi suatu sistem yang dianggap sangat menarik dan membuat semua permainan menjadi lebih menyenangkan untuk diikuti. Mungkin di mata orang-orang yang kurang jeli atau kurang tertarik dengan sistem ini, *element* yang dimaksud sangatlah terbatas, mungkin hanya mencakup api, air, dan kawan-kawannya. Tetapi sebenarnya sistem *elemental* ini tidak terbatas pada *element* yang biasanya kita dengar sehari-hari, melainkan sangat dapat diperluas ke cabang-cabang lainnya.

Lalu, sistem *elemental* ini juga tidak terbatas pada satu

genre permainan saja, permainan yang memakai sistem ini antara lain adalah yang bergenre strategi, teka-teki, *casual*, bahkan *action*. Tetapi genre yang paling banyak memakai sistem ini tentu saja adalah genre RPG (*Role-Playing Game*). Karena keberagaman genre permainan yang memakai sistem ini, maka penerapannya pun berbeda-beda di masing-masing permainan. Sebagian besar memang sistem *elemental* ini diterapkan pada fase pertarungan, yang kebanyakan digolongkan sebagai tipe serangan *magic*, tetapi pada beberapa kasus, sistem *elemental* ini juga diterapkan di luar medan pertarungan, seperti pada saat *crafting* barang-barang. Contohnya pada saat *alchemy*, kita dapat membuat ramuan yang tetap harus mengacu ke sistem *elementalnya*, atau pada saat *blacksmithing*, dimana kita tetap harus mengacu ke sistem *elemental* sebagai pemandu pencampuran materialnya.

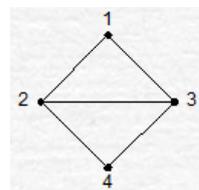
Elemen-elemen yang ada dalam suatu permainan bisa banyak, bisa juga sedikit. Karena itu dibutuhkan graf sebagai panduan *element matchup* agar kita tahu apakah suatu elemen tertentu kuat terhadap elemen yang lain. Graf sangat membantu menentukan kelebihan dan kekurangan suatu elemen karena pada beberapa sistem *elemental*, *element matchup*nya sangat rumit dan membutuhkan kemampuan menghafal ekstra untuk menjadi ahli dalam permainan tersebut!

II. TEORI GRAF

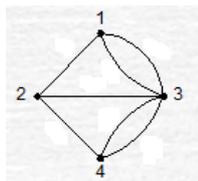
Graf digunakan untuk merepresentasikan objek-objek diskrit dan hubungan antara objek-objek tersebut. Graf terdiri dari dua elemen pokok yaitu simpul (*vertex*) dan sisi (*edge*). Simpul biasanya digambarkan sebagai sebuah titik, dan sisi sebagai sebuah garis.

Graf dibagi menjadi dua jenis yaitu graf sederhana dan graf tak-sederhana.

- a. Graf Sederhana : Graf yang tidak mengandung gelang maupun sisi-ganda

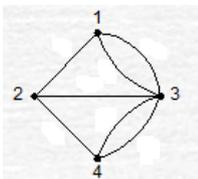


- b. Graf tak-sederhana : Graf yang mengandung gelang atau sisi-ganda

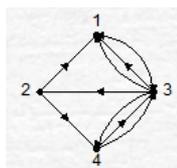


Sedangkan graf berdasarkan orientasi arah pada sisi terbagi dua juga, yaitu graf tak-berarah dan berarah.

- a. Graf tak-berarah



- b. Graf berarah

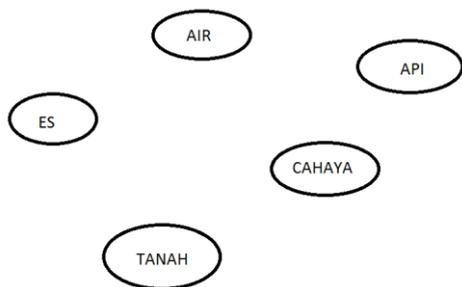


III. LEBIH JAUH TENTANG SISTEM *ELEMENTAL*

Satu hal yang harus diingat, sistem *elemental* tidak semuanya logis dan masuk akal. Beberapa elemen pada sebuah permainan mungkin saja tidak berhubungan sama sekali, tetapi didalam permainan tersebut, elemen yang satu dapat dikalahkan oleh elemen yang lain. Tetapi, permasalahan ini lebih baik dihiraukan, karena *game-game* bukan tempat untuk mencari sesuatu yang logis, bahkan penyihir-penyihir mengeluarkan sihir *elemental* saja sudah tidak logis.

Sistem *elemental* sangat beragam dan bisa tak terhingga jenisnya, tergantung kreativitas sang pembuat permainan. Tetapi, secara umum sistem *elemental* dapat digolongkan menjadi beberapa jenis

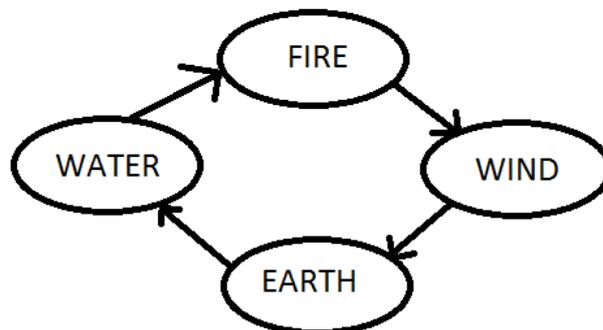
TIPE I



Sistem ini hanya bertujuan untuk memberi warna pada permainan tersebut. Hal ini dikarenakan tidak ada hubungan sama sekali antar elemen, tidak ada kekuatan dan kelemahan bila dibandingkan satu sama lain. Prinsip elemen pada permainan yang memakai sistem seperti ini

adalah hanya untuk membedakan asal-usul musuh, lingkungan suatu monster, dsb. Maka dari itu, sistem seperti ini paling cocok bila digambarkan sebagai **graf kosong**, dengan jumlah simpul sama dengan jumlah elemen yang ada pada permainan tersebut.

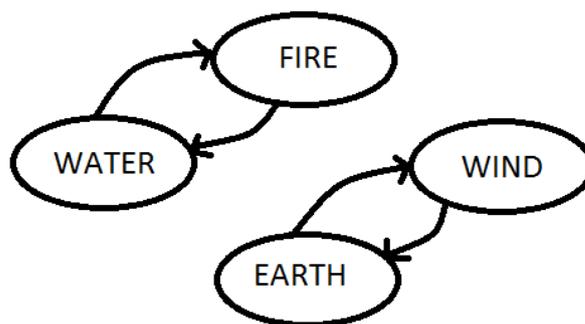
TIPE II



Sistem *elemental* semacam ini biasa juga disebut sistem *cycle*, yaitu karena *strength* dan *weakness* masing-masing elemen dapat digambarkan dengan **graf lingkaran** seperti pada graf diatas. Contoh paling umum memang berupa graf lingkaran dengan 3 atau 4 elemen (3 atau 4 simpul).

Keunggulan sistem ini adalah membuat sistem *elemental* dalam permainan tersebut tidak begitu rumit dan mudah dimengerti selagi tetap mempertahankan ciri khas dari sistem *elemental*, yaitu *matchup strength and weakness*.

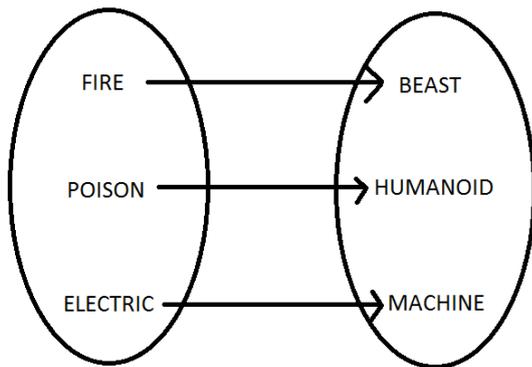
TIPE III



Sistem ini dicirikan dengan adanya **sisi ganda** antara dua elemen yang berseberangan, yang menjadikannya graf tak-sederhana. Graf pada sistem ini juga berupa graf tak terhubung (jika elemennya terdapat lebih dari dua) dengan banyak komponen = [jumlah elemen]/2.

Sistem ini lebih sederhana daripada sistem tipe II diatas, tetapi sangat jarang diterapkan pada permainan-permainan yang ada. Hal ini dikarenakan ketidaklogisan mengenai bertolakbelakangnya kedua elemen yang bersangkutan, dan adanya faktor *first strike wins* (yang pertama menyeranglah yang menang) bila kedua elemen bertemu. Tetapi sistem ini kadangkala digunakan sebagai bagian dari sebuah sistem *elemental* besar dalam sebuah permainan sebagai sekedar variasi.

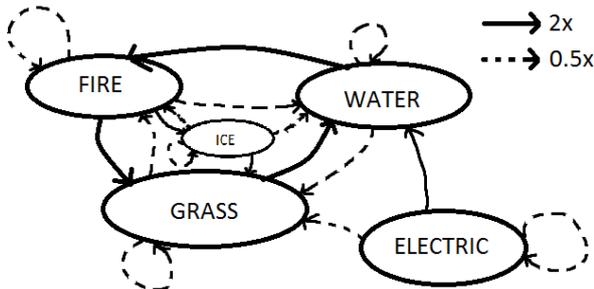
TIPE IV



Sistem ini menggunakan **fungsi berkorespondensi satu-satu** sebagai penggambaran paling tepatnya. Pada sistem ini, elemen pada bagian menyerang dan bertahan dibedakan. Domain fungsi (bagian kiri) merupakan elemen-elemen penyerang, sedangkan range fungsi (bagian kanan) merupakan elemen-elemen bertahan.

Sistem ini lebih mendekati kelogisan dibandingkan sistem tipe lain, karena bagian menyerang dan bertahan dipisah. Tetapi, untuk skala besar dan jumlah elemen lebih banyak, sistem ini akan jauh lebih kompleks, terutama jika sistem tipe ini divariasikan jadi tidak berbentuk korespondensi satu-satu lagi, seperti misalnya satu elemen bertahan lemah terhadap beberapa elemen penyerang, dsb.

TIPE V



Sistem ini merupakan sistem paling kompleks, karena sistem ini menggabungkan unsur-unsur dari sistem bertipe lain, mulai dari tipe I (adanya elemen yang tidak berhubungan), tipe II (adanya *cycle*) dan lain sebagainya. Contoh diatas merupakan *element matchup* dari 5 elemen pada permainan Pokemon.

Graf yang paling tepat menggambarkan kerumitan ini adalah graf tak-sederhana berbobot berarah. Graf ini memiliki segalanya, sisi ganda, gelang, arah, bahkan bobot. Tetapi, bobot pada graf ini hanya ada dua, yaitu 2 dan 0,5. Karena jenis bobotnya hanya ada dua, maka sisi berbobot direpresentasikan dengan bentuk panah berbeda, dan penjelasannya diletakkan terpisah sebagai legenda.

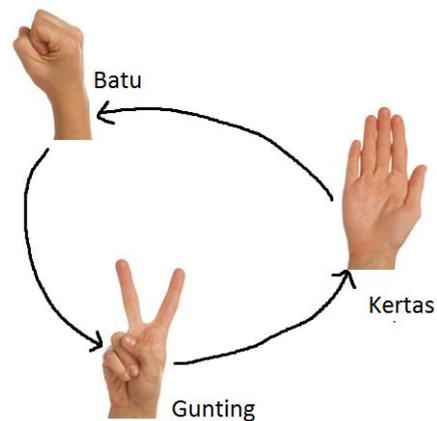
Sistem seperti ini membuat pemain terpaksa menghapalkan kelemahan dan kekuatan masing-masing elemen terhadap elemen lainnya, atau setidaknya memiliki

kertas “contekan” untuk mempermudah permainan tersebut. Tetapi, justru kadang-kadang kompleksitas semacam ini yang menarik orang-orang baru untuk memainkannya dan membuat betah pemain lamanya.

IV. SISTEM *ELEMENTAL* SEDERHANA

Sistem *elemental* sederhana terdiri dari sedikit elemen, yaitu hanya sekitar 3-4 buah elemen. Model yang paling sering dipakai untuk sistem ini adalah sistem *elemental* sirkuler (*cycle*), yang relatif mudah dipahami dan tidak melenceng dari maksud sebuah sistem *elemental* itu sendiri.

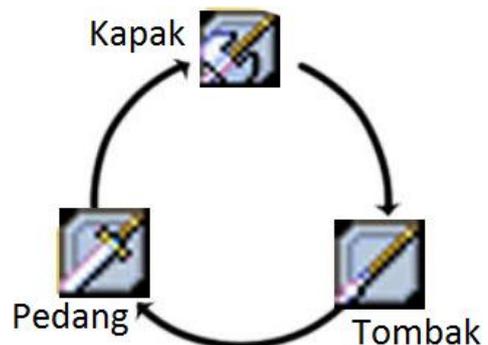
Mari mulai dengan contoh permainan yang paling sederhana, yaitu batu-kertas-gunting.



Pada permainan ini, elemen-elemen digantikan oleh bentuk tangan yang menyimbolisasikan suatu barang, dalam hal ini batu, kertas, dan gunting. Disini, kertas mengalahkan batu, batu mengalahkan gunting, dan gunting mengalahkan kertas. Sesederhana itu.

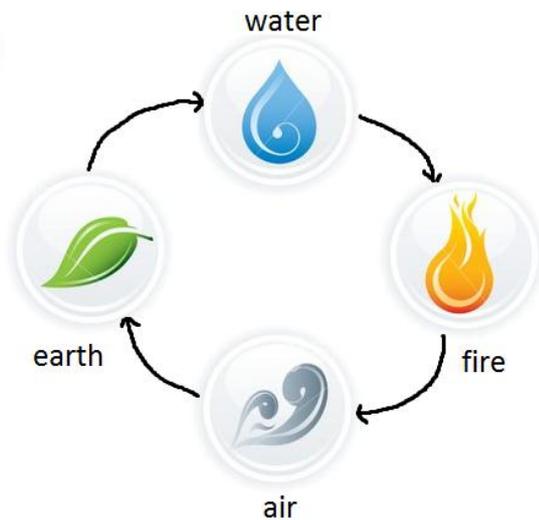
Sistem *elemental cycle* dengan 3 elemen ini memang lebih dikenal dengan sistem RPS (*rock-paper-scissor*), dan kemudian banyak dipakai sebagai basis sistem *elemental* pada banyak permainan.

Contoh permainan yang menggunakan sistem semacam ini adalah Fire Emblem, sebuah game strategi yang terkenal dengan *Weapon Trianglenya*.



Seperti pada permainan gunting-kertas-batu, pada sistem *Weapon Triangle* ini terdapat 3 elemen pula, tetapi dalam bentuk senjata yang digunakan oleh karakter-karakter dalam permainan tersebut. Senjata-senjata tersebut adalah pedang, kapak, dan tombak. Pedang menang melawan kapak, kapak menang melawan tombak, dan tombak menang melawan pedang.

Berikutnya adalah sistem empat elemen yang banyak dikenal orang di seluruh dunia, yaitu api, air, tanah, udara, atau dalam bahasa Inggris disebut juga fire, water, earth, air.



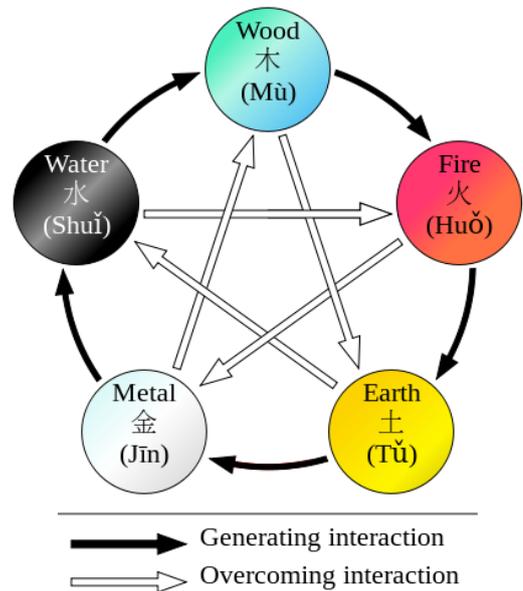
Banyak permainan yang menggunakan sistem ini sebagai dasar sistem *elemental* mereka. Tentu saja terdapat variasinya, seperti mengganti air dengan es dan membuat grafnya menjadi seperti api>es>tanah>udara atau mengganti udara dengan petir dan menghasilkan air>api>tanah>petir, atau berbagai variasi lain.

Sistem ini banyak dipakai karena berkaitan erat dengan kepercayaan dan mitologi di berbagai tempat dan budaya, seperti Yunani, India, Buddhisme, dsb. Kadangkala ada juga elemen kelima disamping keempat elemen itu, di beberapa tempat seperti Yunani dan India disebut juga Aether.

V. SISTEM ELEMENTAL MENENGAH

Pada sistem *elemental* menengah, jumlah elemennya sudah lumayan banyak, yaitu kira-kira 5 elemen. Sistem dengan 6 atau 7 elemen sangat jarang ditemui dikarenakan satu dan lain hal.

Contoh pertama sistem *elemental* 5 elemen adalah *Chinese Five Elements* atau dikenal juga dengan nama Wu Xing.



Seperti terlihat pada graf di atas, sistem ini terdiri dari lima elemen, yaitu fire (api), earth (tanah), metal (besi), water (air), dan wood (kayu). Hubungan antara elemennya ada dua, yaitu *generate* (menciptakan) dan *overcome* (menghancurkan).

Misalnya untuk *generate*, air menciptakan (menyuburkan) kayu (tanaman), kayu mengobarkan api, dan api menciptakan tanah (abu), sedangkan untuk *overcome*, air memadamkan api, api melelehkan besi, dan besi memotong kayu.

Graf yang dipakai disini merupakan **graf lengkap** dengan lima elemen. Karena graf lengkap, maka tiap elemen memiliki hubungan dengan elemen lainnya. Tetapi, karena tiap hubungan berbeda-beda maksudnya, maka graf ini juga berbobot dan berarah, seperti pada sistem *elemental* tipe V pada Bab II sebelumnya.

Sistem *elemental* lima elemen lainnya yang menarik adalah sistem pada permainan *trading card Magic: The Gathering*.



Sama seperti Wu Xing, sistem *elemental* ini juga terdiri dari lima elemen, yaitu white, blue, black, red, green. Mereka tidak mewakili elemen khusus, tetapi memiliki sifat masing-masing, seperti misalnya putih

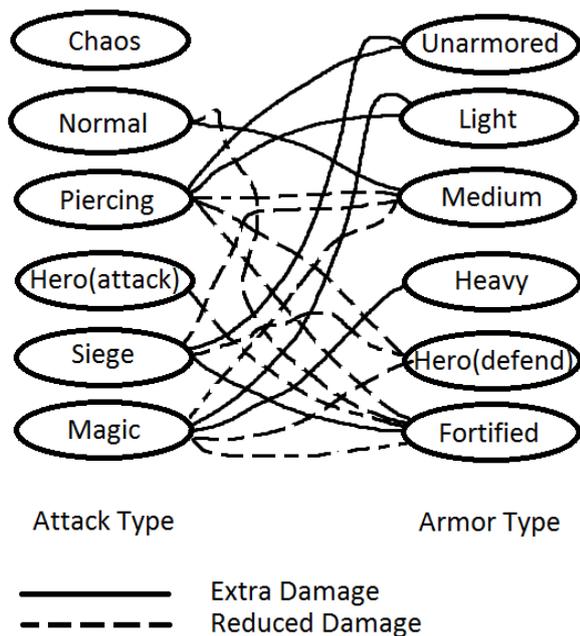
melambangkan *equality, peace, light*, sedangkan merah melambangkan *chaos, passion, fury*, dan yang lain pun demikian.

Graf pada sistem ini sedikit berbeda dikarenakan graf ini bukan graf berarah, tetapi tetap berbobot. Sisi biru menandakan kedua elemen (simpul) yang dihubungkannya berteman (*allied*), sedangkan sisi merah bermusuhan (*opposed*). “Berteman” dalam permainan ini berarti memiliki cara bermain serupa, tipe monster sama, dsb., sehingga pada saat penyusunan *deck*, kartu-kartu yang berteman lebih cocok disatukan dibandingkan kartu-kartu yang bermusuhan.

VI. SISTEM ELEMENTAL KOMPLEKS

Pada bagian ini, sistem *elemental* yang ada akan terdiri dari banyak elemen, dan tingkat kompleksitasnya juga lumayan tinggi. Permainan-permainan yang ada disini adalah permainan yang membutuhkan “niat ekstra” untuk memainkannya.

Contoh pertama adalah sistem yang mirip dengan sistem tipe IV pada Bab II sebelumnya, yaitu dimana bagian penyerang dan bagian bertahan dipisahkan. Permainan itu adalah Warcraft III.



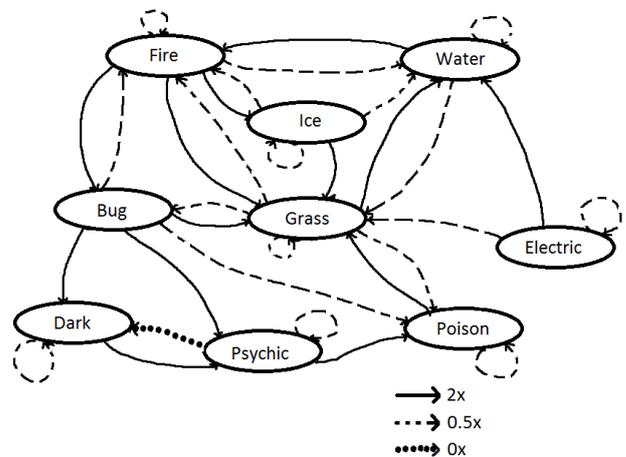
Sistem seperti ini menggunakan tipe *attacking element and defending element*, jadi kedua jenis elemen dipisahkan dan elemen-elemen dalam satu jenis tidak memiliki relasi sama sekali. Pada gambar diatas, bentuknya memang bisa dibilang relasi antara himpunan *attack* dan himpunan *armor*, tetapi garis penghubung elemen-elemen yang bersangkutan memiliki bobot, akan tetapi, gambar diatas tidak bisa dibilang graf juga, karena banyak garis-garis penghubung yang bertindihan. Gambar diatas lebih mirip dengan persoalan mencocokkan yang

biasa diberikan pada teka-teki atau pada soal ujian di sekolah dasar.

Bobot pada garis-garis penghubung menandakan seberapa kuat serangan jenis tersebut terhadap tipe armor yang berpasangan dengannya. Misalnya, serangan normal menimbulkan *extra damage* ke *armor medium*, tetapi menimbulkan *reduced damage* ke *armor fortified*.

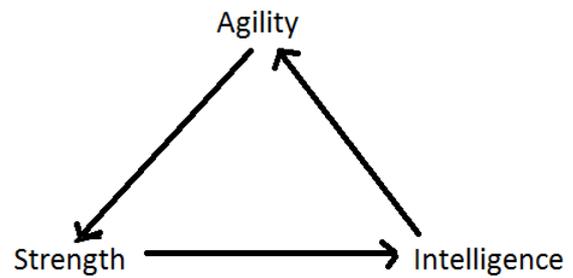
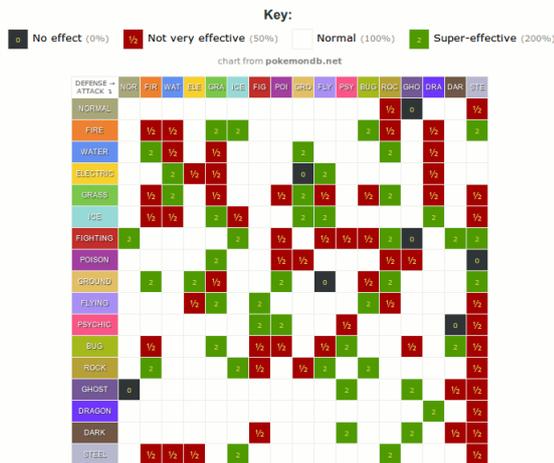
Keunggulan sistem ini adalah kompleksitas *element matchupnya* dan juga relatif logis dan masuk akal, karena *attacking and defending element* dibedakan. Tetapi, sistem ini memakai lebih banyak nama elemen dibanding sistem lain sehingga akan lebih sulit dihapal dan dicerna.

Beberapa sistem *elemental* tidak dapat digambarkan menggunakan graf karena tingkat kompleksitasnya yang terlalu tinggi. Contohnya adalah permainan populer Pokemon, yang memiliki jumlah elemen sangat banyak di dalam *gamenya*, dengan total 17 buah elemen! Berikut adalah gambaran sedikit elemen dari *game* tersebut.



Pada graf 9 elemen diatas, kita dapat melihat adanya hal baru, yaitu bobot jenis 3 (arah dari elemen *Psychic* ke *Dark*). Memang akan sangat jarang ditemukan tapi hal ini jelas menambah tingkat kompleksitas *game* tersebut. Dengan jumlah simpul 9 dan jumlah sisi 32 (sisi ganda dihitung dua buah sisi), graf ini menunjukkan kurang lebih betapa kompleksnya sistem *elemental* pada *game* Pokemon ini.

Perlu diingat, graf ini hanya menggambarkan 9 dari total 17 elemen dalam *game* Pokemon tersebut. Tentu menggambar ke-17 elemen dalam graf merupakan hal mustahil (kecuali jika garis-garis diperbolehkan untuk saling tindih), maka untuk tingkat kompleksitas tinggi, sistem *elemental* dapat digambarkan dengan menggunakan tabel seperti di bawah ini:



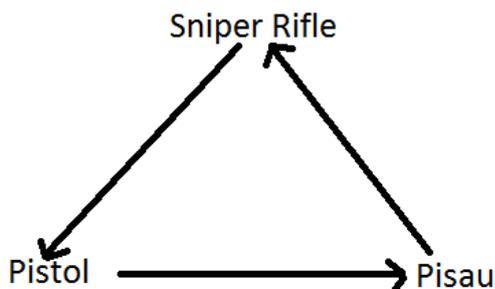
Ketiga elemen diatas adalah tipe-tipe *hero*, yaitu karakter yang dikendalikan oleh pemain. Agility memberi *damage* besar dan konsisten tetapi bernyawa sedikit. Strength bernyawa banyak tetapi *damagenya* biasa saja. Intelligence memberi *damage* besar tapi terbatas dalam suatu jangkauan waktu, mereka juga bernyawa relatif sedikit.

Penjelasannya kira-kira seperti ini: Agility menang melawan Strength karena *damagenya* yang besar dan konsisten sehingga dapat mengalahkan musuhnya sebelum ia yang kalah. Strength menang melawan Intelligence karena *damage* Intelligence yang besar dan terbatas tidak cukup untuk mengalahkan Strength yang bernyawa banyak, sehingga Strength dapat mengalahkan Intelligence lebih dahulu. Sedangkan Intelligence menang melawan Agility karena *damagenya* cukup untuk menghabiskan satu *hero* Agility yang bernyawa sedikit, bahkan sebelum *hero* Agility tersebut sempat menyerang.

VII. INDIRECT ELEMENTAL SYSTEM

Sistem ini dipakai dalam sebuah *game* saat kelemahan dan kekurangan masing-masing *skill*, *technique*, *ability*, atau hal-hal lainnya diimplementasikan secara implisit oleh *game* tersebut.

Satu contoh adalah pada *game* FPS (*First Person Shooter*) seperti Counter-Strike, dimana akan selalu terdapat senjata terkuat untuk situasi yang berbeda.



Penjelasannya kira-kira seperti ini: Jika kita melihat musuh kita memegang pisau dan mendekati kita untuk menebas kita, maka langkah yang paling pantas diambil adalah kita mengganti senjata kita dengan pistol (*medium ranged*) dibanding sniper rifle (*long ranged*) yang membutuhkan waktu *load* yang lebih lama.

Jika musuh menarget kita dengan sniper riflanya, maka langkah terbaiknya adalah dengan mendatangnya dari belakang dan menusuknya dengan pisau, daripada mendekatinya dengan pistol dan mencoba menembaknya dari dekat.

Jika musuh membawa pistol dan mencoba menembaki kita, maka langkah terbaiknya adalah menjauh dan mengganti senjata ke sniper rifle, mencoba menargetnya sambil lari menjauh, daripada mencoba menutup jarak dan menusuknya dengan pisau.

Contoh lainnya adalah pada *game* Defense of the Ancients (DotA):

Sistem *elemental* Tak-Langsung ini memang berat ke generalisasi dan spekulasi, dan tentu saja tidak selamanya berlaku di dalam permainan-permainan tersebut. Ini hanya gambaran besar tentang bagaimana langkah terbaik yang umum diambil pemain-pemain untuk meng-*counter* langkah yang diambil musuh. Bagaimanapun juga, sistem ini memberi gambaran singkat tentang permainan tersebut untuk pemain-pemain baru yang masih belum berpengalaman.

VIII. KESIMPULAN

Sistem *elemental* banyak dipakai pada permainan-permainan zaman sekarang karena kompleksitasnya membuat permainan menjadi lebih menarik dan memberi warna pada permainan-permainan tersebut.

Sistem *elemental* memiliki banyak tipe, dan biasanya tiap permainan memiliki cara menerapkannya sendiri-sendiri sehingga setiap permainan umumnya memiliki sistem *elemental* masing-masing yang *unique* bila dibandingkan dengan sistem *elemental* pada permainan lain.

Graf sangat berfungsi dalam menggambarkan dan menjelaskan sistem *elemental* yang ada pada suatu *game*, terutama di bagian kelemahan dan kekuatan masing-masing elemen terhadap elemen lainnya.

IX. REFERENSI

- [1] "Magic: The Gathering", URL: <http://www.wizards.com/Magic>, diakses tanggal 18 Desember 2012
- [2] "Pokemon", URL: <http://www.pokemon.com>, diakses tanggal 18 Desember 2012
- [3] "Fire Emblem: Sacred Stones", URL: <http://www.fire-emblem.com/sacredstones>, diakses tanggal 18 Desember 2012
- [4] "Defense of the Ancients", URL: <http://www.playdota.com>, diakses tanggal 18 Desember 2012
- [5] "Counter-Strike", URL: <http://www.counterstrike.com>, diakses tanggal 18 Desember 2012
- [6] Munir, Rinaldi. "Diktat Kuliah IF2091 Struktur Diskrit" Program Studi Teknik Informatika. Sekolah Teknik Elektro dan Informatika Institut Teknologi Bandung, 2008.

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, 18 Desember 2012

ttd



Muhamad Ihsan (13511049)