Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

Team project ©2017
Dony Pratidana S. Hum | Bima Agus Setyawan S. IIP

BAB II

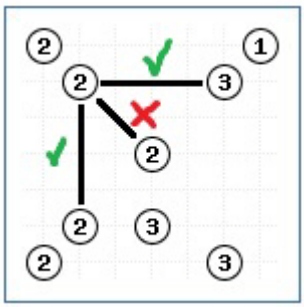
LANDASAN TEORI

2.1 Teka-teki Hashiwokakero

Hashiwokakero, yang juga dikenal sebagai Bridges, adalah teka-teki logika yang diciptakan oleh Nikoli, sebuah perusahaan permainan dan teka-teki di Jepang yang juga menciptakan Sudoku. *Hashiwokakero* dimainkan di dalam sebuah kotak. Di dalam kotak tersebut terdapat lingkaran-lingkaran yang disebut *island* yang memiliki angka yang berkisar dari 1-8. Tujuan dari permainan *Hashiwokakero* adalah menghubungkan semua *island* dengan membangun jembatan di antara tiap *island* hingga semua *island* terhubung. Angka yang terdapat pada *island* menentukan berapa banyak jembatan yang dapat terhubung ke *island* tersebut. (Pratiwi, 2011)

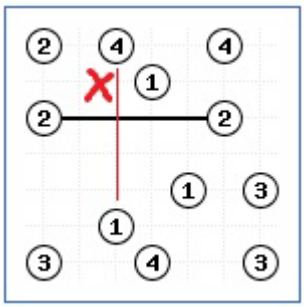
Berikut peraturan dari permainan teka-teki *Hashiwokakero*:

- Jembatan dapat menghubungkan *island* yang terletak pada koordinat *x* yang sama (horizontal) atau koordinat *y* yang sama (vertikal),



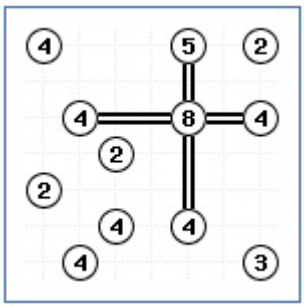
Gambar 2.1 Contoh peraturan arah jembatan yang diperbolehkan

- Jembatan tidak boleh melalui jalur yang telah ditutup oleh jembatan lainnya,



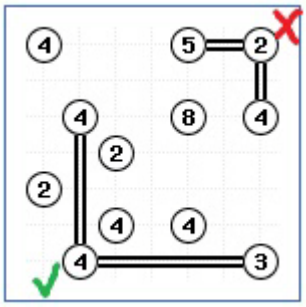
Gambar 2.2 Contoh peraturan arah jembatan tidak boleh bertabrakan

- Jumlah maksimal dari jembatan yang menghubungkan dua pulau adalah 2,

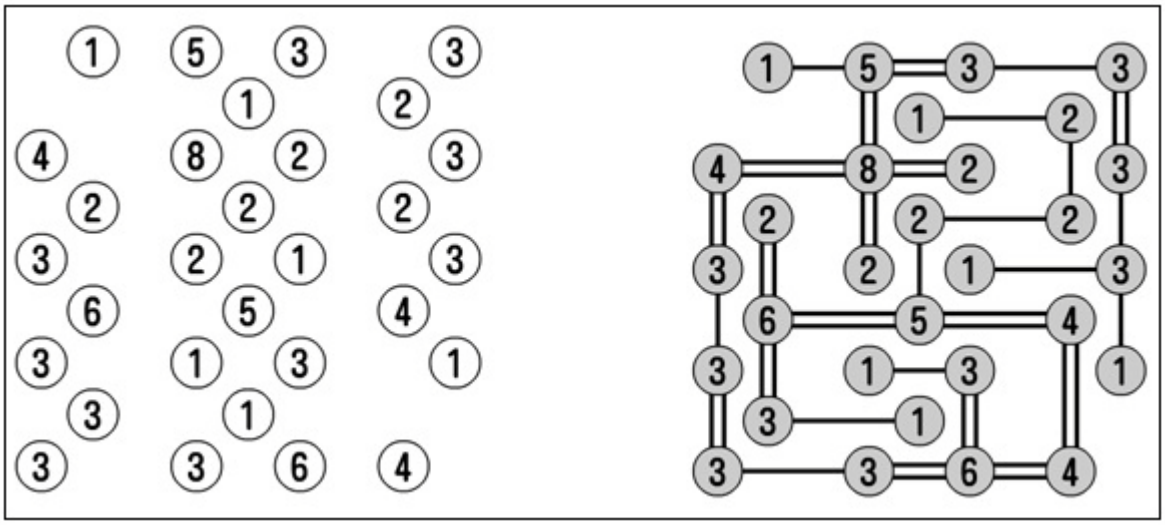


Gambar 2.3 Contoh peraturan jumlah maksimal jembatan yang diperbolehkan

- Banyaknya jembatan yang terhubung ke pulau harus sama dengan angka yang tertulis pada pulau.



Gambar 2.4 Contoh peraturan perbandingan nilai *island* dengan jumlah jembatannya



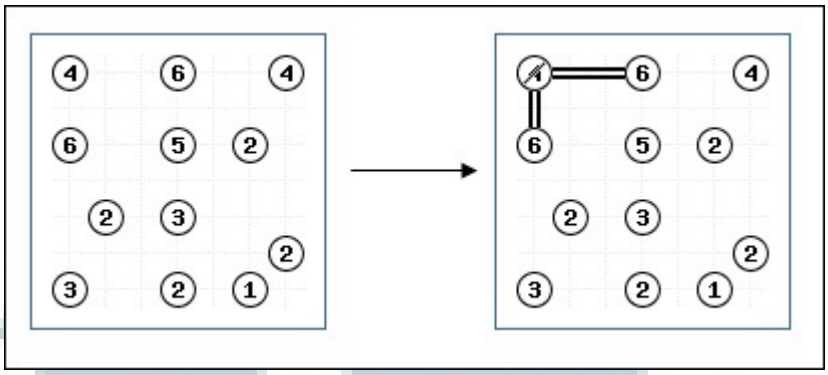
Gambar 2.5 Contoh teka-teki *Hashiwokakero* dan solusinya
(sumber: *http://www.nikoli.com*)

Untuk proses pembuatan teka-teki *Hashiwokakero*, penulis mengambil basis dari sebuah *generator* teka-teki *Hashiwokakero* yang sebelumnya telah dibuat oleh Kaminski untuk pembuatan aplikasi *generator* teka-teki *Hashiwokakero* (Sumber: https://github.com/grote/Online-ASP/tree/master/examples/hashiwokakero).

Berdasarkan teknik *solving Hashi*, terdapat beberapa teknik untuk menyelesaikan permainan Hashiwokakero, antara lain seperti berikut:

2.1.1 Just Enough Neighbors

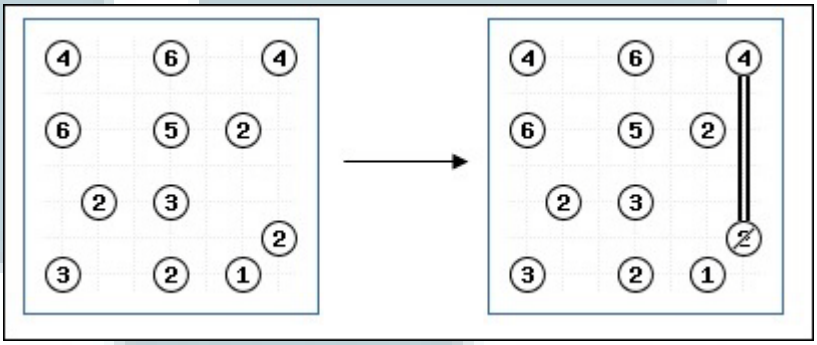
Teknik ini digunakan untuk menghubungkan suatu *island* dengan tetangganya bila nilai dari *island* yang dimiliki sama dengan jumlah jembatan yg dapat dibangun ke *island* tersebut. Contohnya tergambar di gambar 2.2.



Gambar 2.6 Teknik *Just Enough Neighbor* pada penyelesaian teka-teki *Hashiwokakero*

2.1.2 *One Unsolved Neighbors*

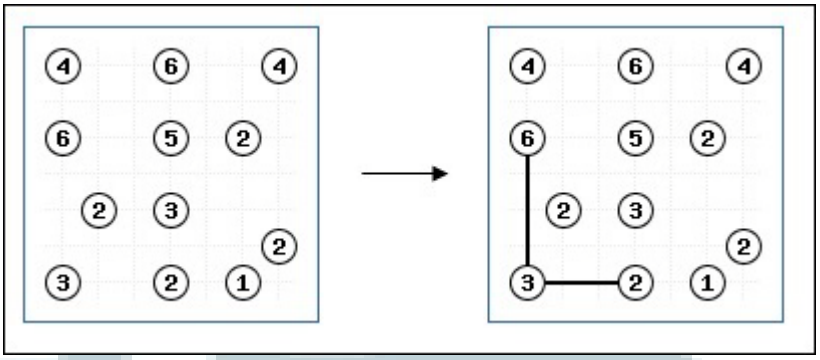
Teknik ini digunakan untuk menghubungkan suatu *island* dengan tetangganya di mana hanya ada satu *island* tetangga yang berseberangan dengan *island* tersebut. Contohnya tergambar di gambar 2.3.



Gambar 2.7 Teknik *One Unsolved Neighbor* pada penyelesaian teka-teki *Hashiwokakero*

2.1.3 *Few Neighbors*

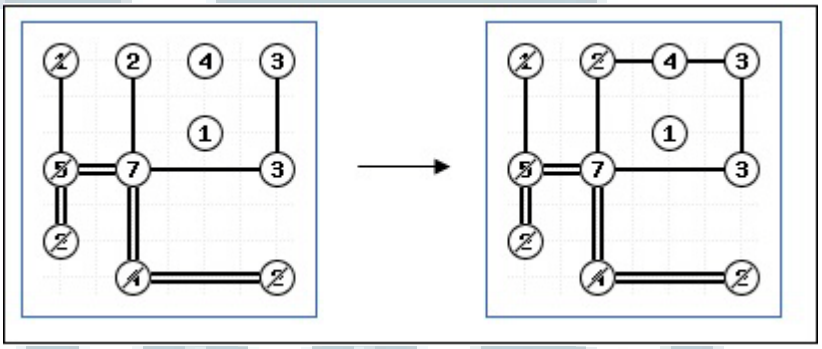
Teknik ini digunakan untuk menghubungkan *island* yang memiliki kemungkinan tersambung jembatan sejumlah (N-1) di mana N adalah nilai *island* tersebut (contoh: *island* dengan nilai 3 di ujung kotak/hanya berseberangan dengan 2 *island* lain, *island* dengan nilai 5 yang berada di salah satu ujung sisi kotak/hanya bersebelahan dengan 3 *island* lain, dan *island* dengan nilai 7). Jika ada sebuah *island* yang memenuhi syarat tersebut, maka dapat ditaruh masing-masing 1 jembatan ke tiap *island* yang berada di seberang *island* tersebut. Contohnya tergambar di gambar 2.4.



Gambar 2.8 Teknik *Few Neighbor* pada penyelesaian teka-teki *Hashiwokakero*

2.1.4 *Leftover*

Teknik ini digunakan untuk menghubungkan suatu *island* dengan tetangganya, bila *island* tersebut memiliki sisa bobot sebesar N dan banyak *island* tetangga sebanyak N, dengan (N-1) tetangga mempunyai bobot / sisa bobot = 1, maka bangun 1 jembatan dari pulau tersebut dengan tetangganya yang tidak memiliki sisa bobot 1. Contohnya tergambar di gambar 2.5.

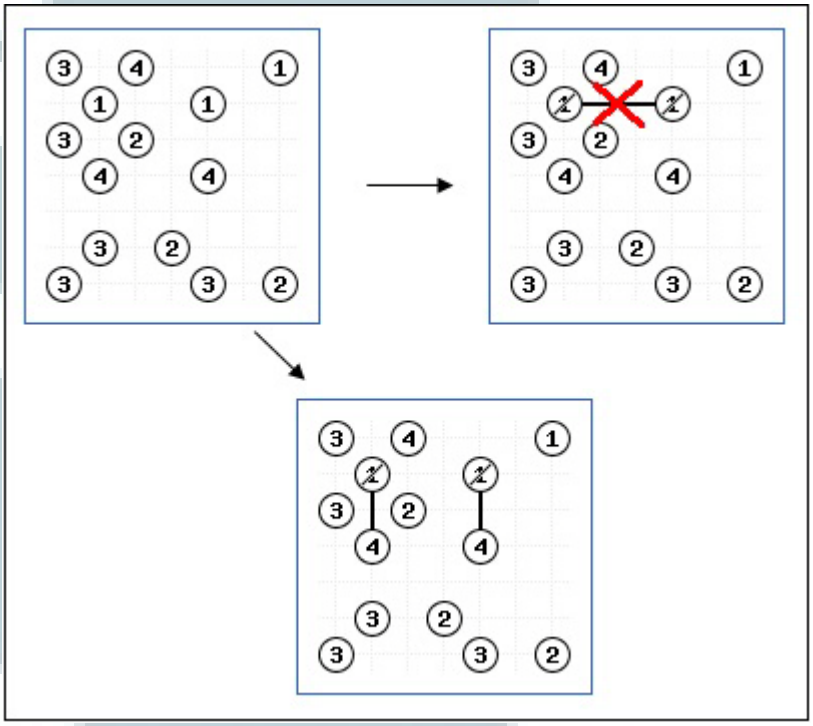


Gambar 2.9 Teknik *Leftover* pada penyelesaian teka-teki *Hashiwokakero*

2.1.5 *Isolation*

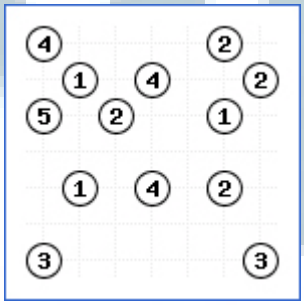
Teknik ini mengikuti peraturan di mana setiap *island* harus bisa menjangkau *island* lainnya dalam satu jaringan jembatan. Ini berarti sebuah

island tidak boleh menaruh jembatan ke *island* lain yang menyebabkan kedua *island* tersebut atau lebih tidak terhubung dengan jaringan jembatan lainnya (contoh: dua buah *island* bernilai 1 atau 2 yang keduanya saling berhubungan jembatan dengan nilai maksimal akan menyebabkan kedua *island* tersebut tidak dapat dihubungi oleh *island* lain). Contohnya tergambar di gambar 2.6.



Gambar 2.10 Teknik *Isolation* pada
penyelesaian teka-teki *Hashiwokakero*

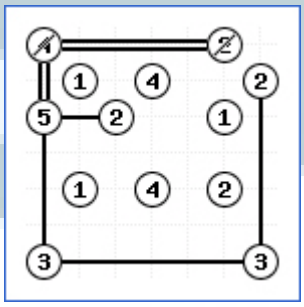
Berikut adalah contoh masalah teka-teki *Hashiwokakero* dari *http://www.puzzle-bridges.com/* beserta cara pemecahannya secara bertahap.



Gambar 2.11 Contoh soal *Hashiwokakero*
(sumber: http://www.puzzle-bridges.com/)

Langkah pertama yang umum diambil dalam memecahkan teka-teki *Hashiwokakero* adalah mencari *island* yang memiliki nilai yang sama dengan jumlah maksimal jembatan yang dapat terhubung ke *island* tersebut (contoh: *island* dengan nilai 4 di ujung kotak/hanya berseberangan dengan 2 *island* lain, *island* dengan nilai 6 yang berada di salah satu ujung sisi kotak atau hanya bersebelahan dengan 3 *island* lain, dan *island* dengan nilai 8 yang secara otomatis akan memiliki 2 jembatan di tiap sisinya karena memiliki nilai maksimal dari sebuah *island)*. Berikan 2 jembatan ke tiap *island* yang memiliki kemungkinan menaruh jembatan ke *island* tersebut.

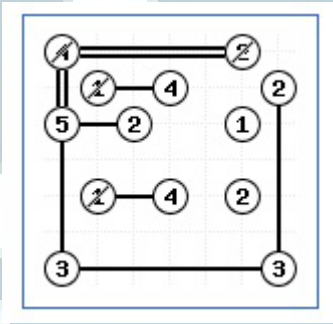
Selain itu, jika ada sebuah *island* yang memiliki nilai 1 poin di bawah jumlah maksimal jembatan yang dapat terhubung ke *island* tersebut (contoh: *island* dengan nilai 3 di ujung kotak/hanya berseberangan dengan 2 *island* lain, *island* dengan nilai 5 yang berada di salah satu ujung sisi kotak atau hanya bersebelahan dengan 3 *island* lain, dan *island* dengan nilai 7*)*, maka letakkan 1 jembatan pada masing-masing *island* yang memiliki kemungkinan terhubung jembatan ke *island* tersebut.



Gambar 2.12 Tahap pertama penyelesaian contoh teka-teki *Hashiwokakero*
(sumber: http://www.puzzle-bridges.com/)

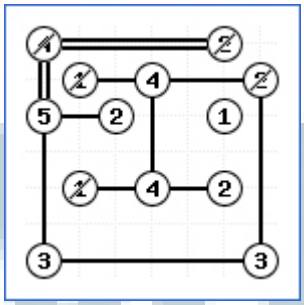
Setelah langkah tersebut, cek kembali teka-teki itu dan temukan lagi *island* yang kini kemungkinan terhubung jembatannya berkurang akibat langkah sebelumnya menciptakan jembatan yang menghalangi jalur sebuah *island* ke *island* lain. Pada contoh ini nampak dua buah *island* dengan nilai 1 yang sebelumnya memiliki 2 kemungkinan arah jembatan kini hanya memiliki 1 kemungkinan. Oleh karena itu, taruhlah jembatan ke satu-satunya kemungkinan peletakan jembatan (pada kasus ini, sebenarnya kedua *island* dengan nilai 1 tersebut sejak awal hanya memiliki 1

kemungkinan arah jembatan. Hal ini disebabkan oleh peraturan di mana seluruh *island* harus saling terhubung dalam satu rangkaian jembatan. Oleh karena itu, *island* dengan nilai 1 tidak boleh menaruh jembatan ke *island* lain yang juga bernilai 1, dan *island* bernilai 2 tidak boleh menaruh 2 buah jembatan ke *island* lain yang juga bernilai 2, karena itu akan menyebabkan kedua *island* tersebut terpisah dari jaringan jembatan *island* lain.



Gambar 2.13 Tahap kedua penyelesaian contoh teka-teki *Hashiwokakero*
(sumber: http://www.puzzle-bridges.com/)

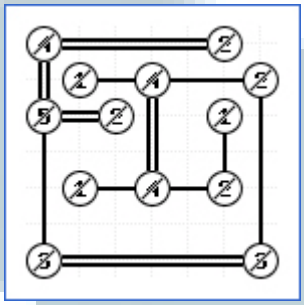
Seusai langkah kedua, kedua *island* dengan nilai 4 yang baru saja dihubungi jembatan oleh kedua *island* bernilai 1 akan memiliki 2 kemungkinan arah. Dengan sisa nilai 3 pada kedua *island* tersebut, maka kedua *island* itu mendapatkan masing-masing 1 jembatan ke 2 kemungkinan arah yang dimilikinya.



Gambar 2.14 Tahap ketiga penyelesaian contoh teka-teki *Hashiwokakero*
(sumber: http://www.puzzle-bridges.com/)

Setelah langkah ketiga, *island* dengan nilai 2 yang baru saja dihubungi oleh *island* bernilai 4 bagian atas kini memiliki 2 jembatan yang menghubunginya, sehingga

island tersebut memenuhi nilai yang dibutuhkannya. Setelah itu, kini beberapa *island* hanya memiliki satu kemungkinan arah jembatan. Isikan jembatan-jembatan yang sesuai dengan sisa arah dan jumlah yang sesuai.



Gambar 2.15 Tahap keempat dan terakhir penyelesaian contoh teka-teki *Hashiwokakero*
(sumber: http://www.puzzle-bridges.com/)

Seusai semua *island* memiliki jembatan dengan jumlah yang pas dengan nilainya, cek apakah semua *island* terhubung dalam satu jaringan jembatan. Jika salah satu *island* yang terdapat di satu kotak ini bisa mengakses semua *island* lain, maka teka-teki ini terpecahkan.

2.2 PHP

Web adalah sistem dokumen *hypertext* yang saling terhubung dan dapat diakses melalui internet. Dengan browser web, kita dapat melihat halaman web yang berisi teks, gambar, video, dan multimedia lainnya dan mengatur navigasi melalui *hyperlink*. Salah satu bahasa pemrograman yang banyak digunakan oleh programmer web adalah *Hypertext Preprocessor* (PHP). (Sidik, 2005)

PHP adalah bahasa skrip umum populer yang dapat disisipkan ke dalam bahasa pemrograman HTML dan sangat cocok untuk digunakan untuk pengembangan web. Sintaks dari PHP diambil dari bahasa pemrograman C, Java, dan Perl, sehingga PHP mudah digunakan. Berbeda dengan beberapa bahasa lain seperti JavaScript yang melaksanakan kodenya di sisi klien, PHP akan melaksanakan kodenya di sisi server, lalu mengirimkan hasilnya ke klien, sehingga kode sumbernya tidak terbaca dan lebih ringan dibandingkan bahasa skrip lainnya. PHP dapat digunakan untuk membuat website dinamis, dan keuntungan dari PHP adalah bahasa ini dapat digunakan secara gratis, banyak digunakan, efektif, dan dapat berjalan di berbagai macam OS seperti Linux, Unix, Macintosh, dan Windows. (php.net, 2014)