

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Visualisasi

Secara umum visualisasi merupakan rekayasa gambar, diagram, animasi dalam menampilkan suatu informasi. Menurut (Kard, dkk 1998) visualisasi secara merupakan penggunaan media komputer sebagai alat pendukung, dalam melakukan penggambaran visual interaktif agar dapat memperkuat pengamatan informasi yang dilakukan. Sedangkan menurut Mc Cormick visualisasi merupakan suatu metode komputasi. Metode tersebut dapat mengubah simbolis menjadi geometris.

Berdasarkan defenisi diatas bahwa visualisasi merupakan metode yang memanfaatkan teknologi komputer untuk mengungkapkan suatu gagasan suatu informasi berupa gambar, tulisan, peta, grafik, dan lainnya yang interaktif yang dapat mempermudah dalam mengembangkan pemahaman yang lebih dalam.

##### 2.1.1. Karakteristik Visualisasi

Menurut McCormick, (1987), karakteristik visualisasi yang baik memiliki empat karakteristik berikut:

- a. Menggunakan Pola  
Pola berguna agar pengguna dapat melihat dan menyimpulkan informasi dengan cepat berdasarkan pola yang ada serta dapat membedakan pola yang satu dengan yang lain. Penggunaan pola dapat mempermudah pengguna melakukan *scanning*, *recognizing* dan *remembering* terhadap apa yang ditampilkan.
- b. Perbandingan Gambar  
Perbandingan gambar sangat mempengaruhi dalam penyajian data menjadi informasi yang berguna. Perbandingan gambar ini dapat berupa panjang, bentuk, ukuran, gradasi warna, orientasi dan juga tekstur yang menjadi pembeda antara visual satu dengan bentuk visual yang lain. Sehingga perbedaan ini menimbulkan perbedaan informasi yang dihasilkan hanya dari perbandingan gambar.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

c. Gambar Animasi

Visualisasi dalam bentuk gambar animasi yang dapat membedakan berdasarkan waktu yang terjadi tidak dapat digambarkan dengan jelas hanya dengan menggunakan gambar diam.

d. Warna

Perbedaan warna dalam visualisasi mempengaruhi dalam perbedaan informasi yang dihasilkan.

**2.1.2. Jenis Diagram Visualisasi**

Berikut jenis-jenis diagram visualisasi:

1. Jaringan

Visual dimensi diagram jaringan

- a. Ukuran
- b. Warna
- c. Ketebalan
- d. Warna
- e. Spasialisasi



**Gambar 2.1. Diagram Jaringan**  
(Sumber: Howard Wainer 1997)

2. Grafik Batang

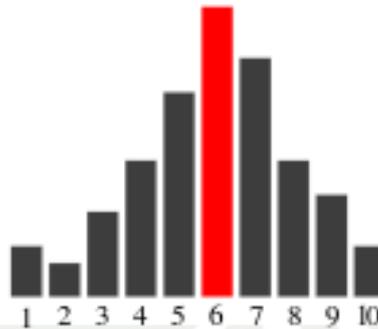
Visual Dimensi diagram Grafik Batang:

- a. Panjang
- b. Warna

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

c. Waktu

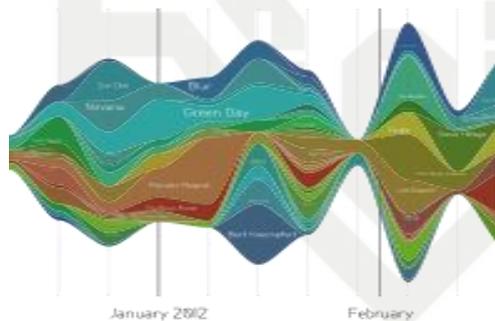


**Gambar 2.2. Diagram Grafik Batang**  
(Sumber: Howard Wainer 1997)

3. Streamgraph

Visual Dimensi diagram Streamgraph:

- a. Lebar
- b. Warna
- c. Waktu (alur)



**Gambar 2.3 Diagram Streamgraph**  
(Sumber: Howard Wainer 1997)

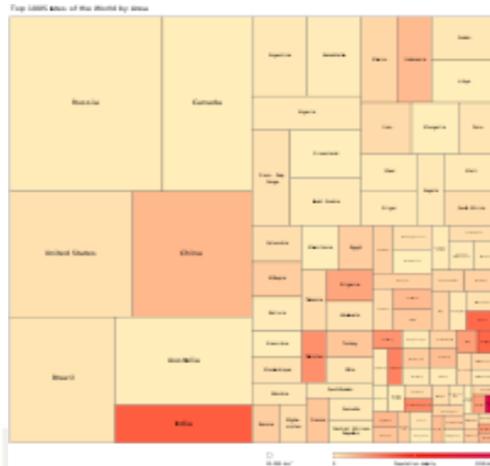
4. Treemap

Visual Dimensi diagram Treemap:

- a. Ukuran
- b. Warna

**Hak Cipta Diindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

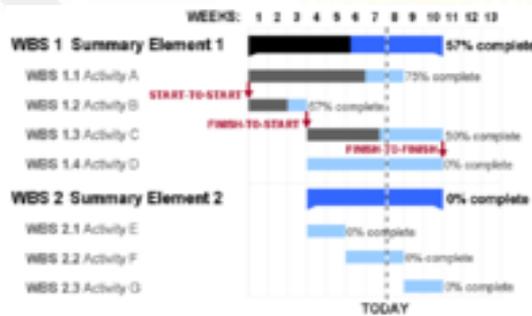


**Gambar 2.4 Diagram Treemap**  
(Sumber: Howard Wainer 1997)

5. Gantt Chart

Visual Dimensi diagram Gantt Chart:

- a. Warna
- b. Waktu (alur)



**Gambar 2.5 Diagram Gantt Chart**  
(Sumber: Howard Wainer 1997)

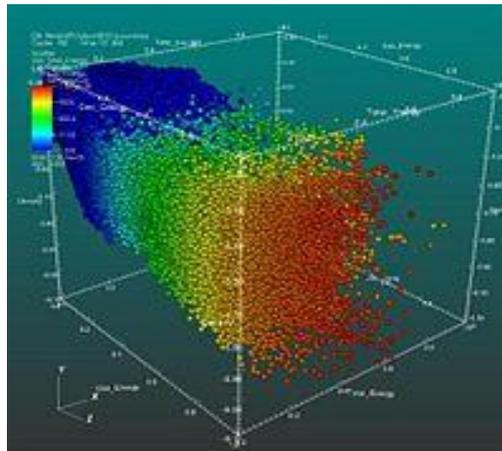
6. Scatter Ploth (3D)

Visual Dimensi diagram Scatter Ploth (3D):

- a. posisi x
- b. posisi y
- c. posisi z
- d. warna

**Hak Cipta Diindungi Undang-Undang**

1. Diarangi mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarangi mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Gambar 2.6 Diagram Scatter Ploth (3D)  
(Sumber: Howard Wainer 2005)**

## 2.2 Trafik

Menurut (Gea 2009), secara umum trafik merupakan perpindahan benda dari satu tempat ke tempat lain. Benda yang dimaksud merupakan sinyal-sinyal informasi dari satu tempat ke tempat lain melalui media telekomunikasi. Klasifikasi Trafik menggambarkan metode mengelompokkan lalu lintas dengan mengamati fitur secara pasif dalam lalu lintas, dan sejalan dengan tujuan klasifikasi tertentu. Mungkin ada beberapa yang hanya memiliki gol klasifikasi vulgar. Misalnya, apakah itu transfer massal, peer to peer file sharing atau berorientasi pada transaksi. Beberapa lainnya akan menetapkan gol klasifikasi yang lebih halus, misalnya jumlah pasti aplikasi yang diwakili oleh lalu lintas. Fitur lalu lintas termasuk nomor port, payload aplikasi, temporal, ukuran paket dan karakteristik lalu lintas. Ada berbagai macam metode untuk mengalokasikan lalu lintas Internet termasuk lalu lintas yang tepat, misalnya nomor port (jaringan komputer), payload, heuristik atau pembelajaran mesin statistik.

Klasifikasi trafik jaringan yang akurat adalah dasar untuk beberapa kegiatan Internet, mulai dari pemantauan keamanan hingga akuntansi dan dari kualitas layanan untuk menyediakan operator dengan perkiraan yang berguna untuk penyediaan jangka panjang. Namun, skema klasifikasi sangat kompleks untuk

#### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

beroperasi secara akurat karena kurangnya pengetahuan yang tersedia ke jaringan. Sebagai contoh, informasi terkait header paket selalu tidak cukup untuk memungkinkan metodologi yang tepat. Akibatnya, akurasi dari metode tradisional adalah antara 50% -70%.

### 2.2.1. Sumber Trafik

*File sharing* merupakan sebagian besar lalu lintas Internet. Teknologi umum untuk berbagi file adalah protokol BitTorrent, yang merupakan sistem peer-to-peer (P2P) yang dimediasi melalui situs pengindeksan yang menyediakan direktori sumber daya. Pola lalu lintas sistem P2P sering digambarkan sebagai bermasalah dan menyebabkan kemacetan. Menurut Sandvine Research pada tahun 2013, pangsa Bit Torrent dari lalu lintas Internet menurun 20% menjadi 7, 4% secara keseluruhan, berkurang dari 31% pada tahun 2008. Media streaming menyediakan pengguna dengan sumber daya video dan audio, seperti YouTube dan Spotify .

## 2.3 Treemap

*Treemap* merupakan metode untuk menampilkan struktur data susunan yang sangat besar dengan menggunakan persegi panjang (*rectangles*) dalam *space* (ruang) kecil (Mark Bruls, 2010). *Space* (ruang) dalam memvisualisasikan dibagi menjadi empat persegi panjang (*rectangles*) dalam ukuran dan *ordered*-nya berdasarkan variable kuantitatif. *Treemap* menampilkan persegi panjang 2D dengan mengisi *space* hingga 100% dari tampilan *space* yang digunakan (Ben Shneiderman. 2010). Dalam *node*, atribut merupakan hal penting, karena memberikan tampilan area yang lebih. Pengguna dapat memilih untuk menentukan atribut *node leaf* yang menentukan alokasi *space*.

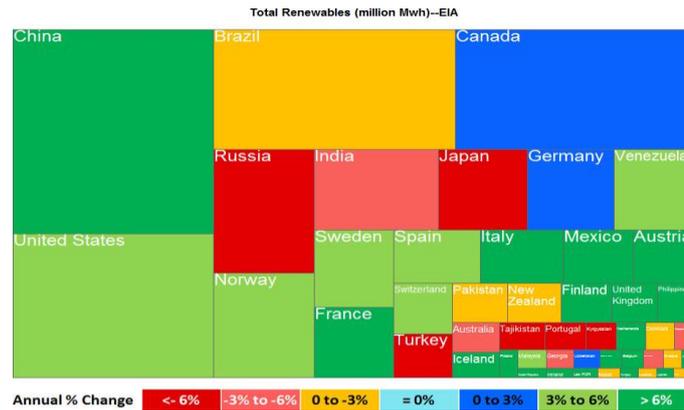
*Treemap* dibangun melalui pembagian rekursif dari persegi panjang yang awal. Ukuran masing-masing sub persegi panjang sesuai dengan ukuran node nya. Tujuan dari *subdivision* peringkatnya yaitu horizontal, vertikal, next vertical dan lainnya. Hasil persegi panjang yang awal dibagi menjadi persegi panjang yang lebih kecil, sehingga ukuran masing-masing persegi panjang mencerminkan dari ukuran



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tingkatan dalam *Treemap* yaitu memvisualisasikan persegi panjang utama yang mengandung persegi panjang lainnya. Setiap penentuan persegi panjang pada tingkat yang sama dalam susunan mewakili sebuah kolom atau ekspresi dalam data table. Setiap persegi panjang pada tingkat dalam susunan mewakili kategori dalam sebuah kolom.



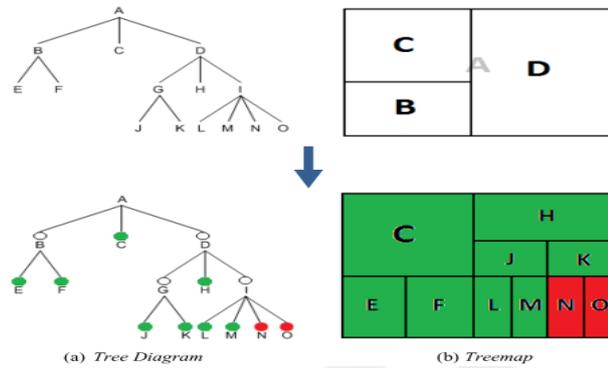
**Gambar 2.7. Implementasi Treemap**  
 (Sumber: Mark Bruls, 2010)

#### 2.4.2. Metode Treemap

Ada banyak metode untuk menelusuri dan menampilkan struktur susunan informasi, atau untuk jangka pendek, seperti *tree* (Mark Bruls, dkk, 2010). File browser merupakan contoh yang paling terkenal. Biasanya list dari file dan direktori yang digunakan dalam susunan ditampilkan berdasarkan ukuran dan kategori datanya. Jumlah file dan direktori dapat ditampilkan secara bersamaan (memiliki limit dalam menampilkannya), yang mana seseorang dapat tahu apa yang harus dicarinya.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Diarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Diarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



**Gambar 2.8 Tree diagram dan Treemap**  
 (Sumber : Mark Bruls, dkk, 2010)

Ada banyak cara untuk memvisualisasikan struktur tersebut secara efektif. Seperti gambar diatas, elemen-elemennya ditampilkan dengan nodes, relasinya ditunjukkan dari *link parent* ke *nodes child*-nya. Semakin majunya teknologi, ada banyak teknologi yang disajikan untuk meningkatkan efisiensi dan estetika teknologi, seperti diagram baik dalam 2D maupun 3D. Diagram tersebut sangat efektif untuk *tree* yang kecil, namun biasanya akan mangalami kegagalan ketika lebih dari beberapa ratus elemen yang harus divisualisasikan secara bersamaan. Alasan utama dari *Limit*-nya yaitu bahwa *node* dan *link* diagram menggunakan ruang *display* yang tidak efisien, sebagian besar menggunakan *pixel* sebagai *background*-nya.

Pada gambar diatas (b), setiap *node* (seperti yang ditunjukkan dalam diagram *tree*) memiliki nama (a) dan ukuran yang terkait (angka). Ukuran *leaf* dapat mewakili ukuran *file* secara individual, ukuran *node* yang *non-leaf* adalah jumlah ukuran anak-anaknya. *Treemap* dibangun melalui pembagian rekursif dari persegi panjang yang awal. Ukuran masing-masing sub persegi panjang sesuai dengan ukuran *node*-nya. Tujuan dari *subdivision* peringkatnya yaitu horizontal, vertikal, *next* vertikal dan lain sebagainya. Hasilnya persegi panjang yang awal dibagi menjadi persegi panjang yang lebih kecil, sehingga ukuran masing-masing persegi panjang mencerminkan dari ukuran *leaf*-nya. Struktur *tree* juga menggambarkan

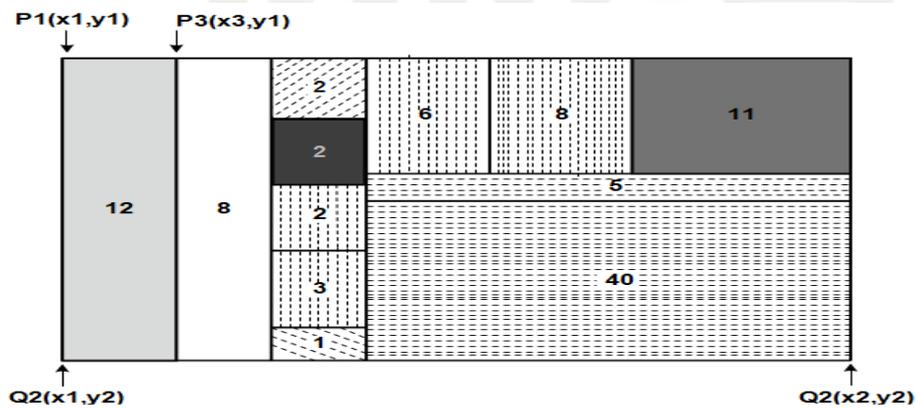
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

*Treemap* tersebut, sebagai hasil dari konstruksinya. Warna dan penjelasan dapat digunakan untuk memberikan informasi tambahan mengenai *leaf*.

### 2.4.3. Algoritma *Treemap*

Algoritma *Treemap* membutuhkan penggambaran struktur pohon (Tree), struktur pohon adalah akar (root), grafik dengan titik root pada bagian atas dan titik anak-anak dibawah titik induk (Parent Node) dengan garis yang menghubungkannya. Algoritma *Treemap* memerlukan tree root dan area kotak yang sebagai koordinat kiri atas  $P_1(x_1, y_1)$  dan kordinat kanan bawah  $Q_1(x_2, y_2)$ , jumlah sisi yang muncul dari akar merupakan jumlah partisi daerah  $[X_2, Y_2]$ .



**Gambar 2.9 Implementasi Algoritma *Treemap***  
(Sumber : Ben Shneiderman, 1992)

Menurut (Shneiderman, 1991) *Treemap* merupakan suatu bentuk representasi yang direncanakan sebagai visualisasi tentang struktur pohon. Algoritma *Treemap* digunakan untuk melakukan kalkulasi ukuran gambar kotak dari suatu file yang akan dipresentasikan. Struktur Pohon yang berubah-ubah dapat digambarkan menggunakan representasi *2-D Space Filling* karena *2-D Space Filling* merupakan pendekatan yang paling potensial untuk diaplikasikan.

Visualisasi data menggunakan metode *Treemap* yang berbentuk kumpulan persegi panjang dapat dilihat dan dipahami, maka digunakan pengkodean warna yang berbeda-beda untuk tiap daerah. Pengkodean warna yang berbeda apat menggambarkan besar kecilnya data berdasarkan variabel warna yang telah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ditentukan. Jika daerah yang kemudian mempunyai warna yang sama, maka diperlukan garis pembatasan sebagai pembeda daerah satu dengan daerah lainnya.

Parameter Algoritma Treemap:

- Akar : Suatu *Pointer* ke akar (Root) dari tree atau subtree.
- P, Q : Array panjang 2 dengan Pasangan koordinat (x, y) dari sudut yang bersebrangan dari suatu kotak tertentu, P merupakan Kordinat Atas dan Q merupakan kordinat bawah.
- Warna : Merupakan waran yang digunakan untuk suatu kotak tertentu.

Prosedur algoritma Treemap adalah ukuran, yaitu suatu fungsi yang mengembalikan nilai berupa jumlah byte pada titik yang ditunjuk oleh parameter. Sebagai alternatif, ukuran dapat dihasilkan terlebih dahulu dan disimpan di tiap titik.

Pemanggilan awal adalah:

*Treemap (akar, P, Q, O, Warna)*

P merupakan sudut kanan paling atas, Q merupakan sudut kiri paling bawah dari tampilan visualisasi. Dengan nilai awal 0 pada parameter, maka partisi mula-mula adalah secara vertikal. Parameter P dan Q diasumsikan sebagai *Passed by Value*:

*Treemap (akar, P[0..1], Q[0..1], warna)*

1. *For I: = 1 to jum\_anak do*
2. *Lebar: = Size (anak[I] / size (akar)) \* lebar*
3. *Treemap (anak[I], P, Q, warna)*
4. *Endfor*

## 2.4 Penelitian Terkait

Beberapa penelitian yang terkait yang menjadi dasar penelitian mengenai Visualisasi yang merujuk pada jurnal yang telah dipublikasikan sehingga menjadi tolak ukur dalam pembuatan penelitian sebagai berikut:

**Tabel 2.2 Penelitian Terkait**

No	Penulis / Tahun	Judul	Permasalahan	Hasil	Penelitian Selanjutnya	Kata Kunci
1	Walid I. Khedr, Abdel-Ghfar Emara, Ibrahim Ziedan / 2018	A Treemap Based Network Visualization Scheme For Detecting Network Attacks	Karena peningkatan pesat dalam ukuran dan kompleksitas jaringan komputer dan meningkatnya jumlah pengguna, administrator keamanan jaringan kelebihan beban dengan volume data yang besar (log dari berbagai sumber dan banyak kejadian keamanan untuk dipantau). Karena sifatnya, data ini tidak dapat ditangani secara manual, dan bahkan sebagian besar alat analisis data otomatis tidak memadai	Solusi efektif utama untuk mengamankan jaringan komputer yang kompleks adalah visualisasi. Visualisasi mengubah data menjadi objek visual yang membantu administrator untuk mencapai pengawasan real-time, reaksi cepat dan deteksi real-time dari serangan yang muncul.		<i>Treemap, Network Security, Data Visualization Techniques, Geolocation Database</i>
2	Lukman Arie Susanto, Kemas Rahmat Saleh W.S.T., M.Eng, Shinta Yulia P, S.T., M.T. / 2015	Implementasi dan Analisis Visualisasi Graph Pada Graph Statis Menggunakan Representasi Visual Treemap	Tampilan graph yang besar mempengaruhi pengguna menjadi tidak dapat membaca dan memahami data pada visualisasi graph. Selain itu karena data yang besar membuat node-node dan sisi saling <i>overlap</i> dan menggunakan ruang tampilan yang besar.	Dengan menggunakan data graph berarah, maka data yang tampil pada visualisasi lebih banyak dari pada jumlah dari dataset. Selain itu juga visualisasi Treemap ini efektif karena user dapat melihat node yang dipilih terhubung ke node mana saja.		<i>Graph Berarah, Treemap, Visualisasi</i>
3	Aborisade D.O. And Oyelade O.J/2010	Hierarchy Map: A Novel Approach to Treemap Visualization Of	Hierarchy Map menjelaskan pendekatan baru untuk metode Visualisasi Peta untuk merepresentasikan	Treemap HierarchyMap menunjukkan bahwa ia mampu merepresentasikan beberapa ribu data hierarkis		<i>Treemaps, Aspect ratio, HierarchyMap, Hierarchical data, Tree-like</i>

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

		Hierarchical Data	volume besar informasi hierarkis pada ruang 2 dimensi	pada ruang 2-dimensi pada komputer dan layar Portable Device Application (PDA) sementara tetap mempertahankan kualitas yang ditemukan dalam algoritma Treemap yang ada seperti keterbacaan, rasio aspek rendah, waktu proses dikurangi, dan pengurangan jumlah persegi panjang.	<i>structure, Node.</i>
4	Eric H Baehrecke, Niem Dang, Ketan babaria and Ben Shneiderman/2004	Visualization and Analysis of Microarray and Gene ontology data with Treemaps	Meningkatnya kompleksitas data genomik menghadirkan beberapa tantangan ahli biologi. Monitor komputer yang terbatas melihat kompleksitas data dan sifat data yang dinamis di tengah penemuan meningkatkan tantangan untuk mengintegrasikan hasil eksperimen dengan informasi sumber daya	Menjelaskan ekstensi ke desain Treemap untuk memvisualisasikan dan query genom data	<i>Treemap, Visualization</i>
5	Brian Johson, Ben Shneiderman/1991	Tree-Maps: A Space-Filling Approach to The Visualization of Hierarchical Information Structures		Penggunaan ruang yang efisien memungkinkan hierarki yang sangat besar untuk ditampilkan secara keseluruhan.	<i>Treemap, Visualisasi</i>