

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Ricky Akbar, Azizi Soniawan, Rafael Dinur, Jovi Adrian, Rafki Azim, dan Afdhal Zikri (2017) telah melakukan penelitian yang berjudul "Implementasi *Business Intelligence* untuk menganalisis Data Persalinan Anak di Klinik Ani Padang dengan Menggunakan Aplikasi *Tabelau Public*". Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis data dengan persalinan guna melihat tren kelahiran anak yang ada pada Klinik Ani Padang pada tahun 2015 dan 2016 menggunakan aplikasi *Tabelau Public*. Hasil yang dapat diperoleh dari penelitian ini data digunakan sebagai pedoman klinik Ani Padang dalam pengambilan keputusan serta dapat meningkatkan nilai bisnis pada klinik itu sendiri.

Arik Sofan Tohir, Kusriani, dan Sudarmawan (2017) telah melakukan penelitian yang berjudul "Implementasi Pengembangan Sistem Model *Water Fall* Untuk *Data Warehouse* Akademik". Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah *data warehouse* akademik menggunakan *System Development Life Circle* (SDLC) model *water fall* dan perancangan *data warehouse* menggunakan pendekatan metode kimbali yaitu *nine step* (sembilan langkah). Implementasi model *water fall* digunakan untuk perancangan *prototype* pada sistem *data warehouse*.

Elisa Dwi Jayanti dan Nur Ami (2017) telah melakukan penelitian yang berjudul "Pembangunan *Dashboard* Untuk Visualisasi Analisa Keuangan". Penelitian ini membahas tentang pembuatan sebuah *data warehouse* serta perancangan dan pembangunan sebuah *dashboard*. Pembangunan *dashboard* ini memanfaatkan teknologi Power BI serta *database* menggunakan SQL Server 2016. Hasil yang diperoleh adalah *data warehouse* dapat memudahkan analisis data yang ada pada perusahaan serta dengan dibangunnya sebuah *dashboard*, informasi ditampilkan dalam bentuk visual. *Dashboard* dapat mempermudah proses pengambilan keputusan, dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu dalam pembuatan laporan

keuangan, serta dapat memudahkan pengguna dalam menganalisis data keuangan dengan mudah.

Isa Bahroni dan Riyadi Purwanto (2016) telah melakukan penelitian yang berjudul “Rancang Bangun *Data Warehouse* dan *Data Mart* Sebagai Sumber Data untuk Strategi Pengambilan Keputusan PDAM CILACAP”. Penelitian ini membahas pembuatan sebuah data warehouse dengan menggunakan arsitektur *framework data warehouse* dan *data mart* yang digambarkan melalui model *star schema*. Tujuannya adalah untuk dapat mempermudah mengetahui sumber informasi yang tersedia. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *System Development Life Circle (SDLC)* yang dibagi dalam beberapa tahap. Hasil dari penelitian ini adalah adanya sebuah *web* yang dikembangkan guna memberikan kemudahan dalam mengakses sumber informasi.

Hendro Poerbo Prasetya dan Meme Susilowati (2016) telah melakukan penelitian yang berjudul “Visualisasi Informasi Data Perguruan Tinggi dengan *Data Warehouse* dan *Dashboard System*”. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah data *warehouse* dan *dashboard system* yang dapat mengolah serta menyajikan data – data penting dalam bentuk visualisasi sehingga dapat mempermudah para pimpinan perguruan tinggi untuk dapat memonitoring serta mengukur performa dan kinerja pada perguruan tinggi tersebut.

Sholiq, Rully Agus Hendrawan dan Mukhamad Hafidz (2015) telah melakukan penelitian yang berjudul “Rancang Bangun *Data Warehouse* dan *Dashboard* Rekonsiliasi Penerimaan Negara di Ditjen Perbendaharaan dengan *Qlikview*”. Penelitian ini membahas tentang rancang bangun data warehouse dan dashboard yang dikembangkan menggunakan metode *Business Intelligence Roadmap* serta memanfaatkan teknologi *Qlikview*. Hasil yang didapatkan dengan adanya pembuatan sistem ini adalah pengguna dimudahkan dalam menangani atau menindaklanjuti transaksi yang dapat merugikan negara secara akurat, efektif dan tepat waktu.

Zainal Arifin dan Aris Sugiharto (2013) telah melakukan penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Sistem *Business Intelligence* Universitas Sebagai Pendukung Pengambilan Keputusan Akademik”. Pembuatan sistem business intelligence memiliki beberapa tahapan yaitu integrasi data, analisis data, membuat laporan, dan membuat *web portal* lalu mengintegrasikan laporan ke dalam web portal. Dalam penelitian ini, peneliti menganalisis data menggunakan OLAP, KPI, dan *data mining*. Hasil yang diperoleh setelah menganalisis data, ditampilkan dalam bentuk laporan statistik dan sebuah *dashboard* yang digunakan sebagai pendukung pengambilan keputusan akademik.

Abubakar Ado, Ahmed Aliyu, Saifulahi Aminu Bello, Abdula’uf Garba Sharifai, dan Abubakar Sulaiman Gezawa (2014) telah melakukan penelitian yang berjudul “*Building a Diabetes Data Warehouse to Support Decision Making in Healthcare Industry*”. Penelitian ini membahas mengenai arsitektur *data warehouse* pada health care untuk penyakit diabetes. *Data warehouse* tersebut dapat digunakan untuk memantau perkembangan pasien yang berkaitan dengan penyakit diabetes. sehingga dapat mempermudah pengambilan tindakan yang tepat oleh dokter, ataupun ahli kesehatan yang berkaitan.

P. Ziuziański, M. Furmankiewicz, dan A. Sołtysik-Piorunkiewicz (2014) telah melakukan penelitian yang berjudul “*E-health Artificial Intelligence System Implementation : Case Study of Knowledge Management Dashboard of Epidemiological Data in Poland*”. Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sebuah dashboard data epidemiologi untuk memantau kesehatan masyarakat di Polandia. Pada pembuatan dashboard ini, peneliti menggunakan pendekatan performance dashboard lifecycle. Pendekatan ini mempunyai 6 fase yaitu *project initiation, designing phase, building phase, testing phase, rollout phase, dan monitoring phase*. Dengan adanya pembuatan dashboard data epidemiologi dapat mempermudah ahli kesehatan dalam memantau perkembangan kesehatan masyarakat Polandia.

Tanti Oktavia (2014) telah melakukan penelitian yang berjudul “*Implementing Data Warehouse as A Foundation For Decision Support System*”

(*Prespective : Technical and Nontechnical Factors*)”. Penelitian ini membahas penggunaan pendekatan *top down*. Pendekatan ini dimulai dengan rencana perusahaan untuk mengintegrasikan *data mart* yang dikembangkan secara bertahap. Pada proses pembuatan *data warehouse*, peneliti menggunakan metodologi kimball *nine step*. Kesimpulan yang dapat diambil adalah pembangunan data warehouse dengan menggunakan pendekatan *top down* serta metodologi kimball dapat menjadi pondasi dalam pengambilan keputusan baik pada perusahaan atau instansi.

Berdasarkan penelitian yang telah dipaparkan diatas, *dashboard* dapat digunakan sebagai pedoman dalam proses pengambilan keputusan di berbagai bidang mulai dari akademik, keuangan, hingga bidang kesehatan. Dashboard dapat dibangun menggunakan aplikasi *Tableau Public*, *Power BI* atau *Qlikview*. Data – data penting yang ditampilkan pada *dashboard* berasal dari data *warehouse*. *Data warehouse* di bangun menggunakan metode *nine step kimball*. Metode penelitian yang digunakan pun beragam yaitu *SDLC*, *Business Intelligence Roadmap*, dan *Performance Dashboard Lifecycle*.

Pada penelitian ini, pembangunan *dashboard* yang berdasarkan key performance indikator yaitu Buku 3A Borang Akreditasi. Aplikasi yang dimanfaatkan dalam penelitian ini adalah *Power BI* serta aplikasi yang dimanfaatkan dalam pembuatan data *warehouse* adalah *Pentaho Data Integration* dan data disimpan pada *SQL Server 2014*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Business Intelligence Roadmap* yang terdiri dari 6 tahapan yaitu *justification*, *planning*, *business analysis*, *design*, *constraction*, dan *deployment*.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Business Intelligence (BI)

Business Intelligence merupakan serangkaian kegiatan guna mengumpulkan dan menganalisis data yang digunakan untuk mendukung

proses pengambilan keputusan (Arifin & Sugiharto, 2013). Berikut ini adalah serangkaian proses yang ada pada *business intelligence* (Akbar et al., 2017) :

- Identifikasi permasalahan yang harus diselesaikan dengan data warehouse dan menentukan data yang diperlukan guna menyelesaikan permasalahan yang ada.
- Identifikasi sumber data yang diperlukan dan mengambil data tersebut dari sumbernya.
- Mengubah data yang didapatkan dari berbagai sumber ke dalam data yang konsisten.
- Mengambil data yang telah diubah ke dalam lokasi yang tersentralisasi.
- Membuat sebuah data *warehouse* dari data yang ada di lokasi tersentralisasi.
- Memanfaatkan sebuah aplikasi yang dapat memberikan akses ke data yang ada.

2.2.2 Data Warehouse

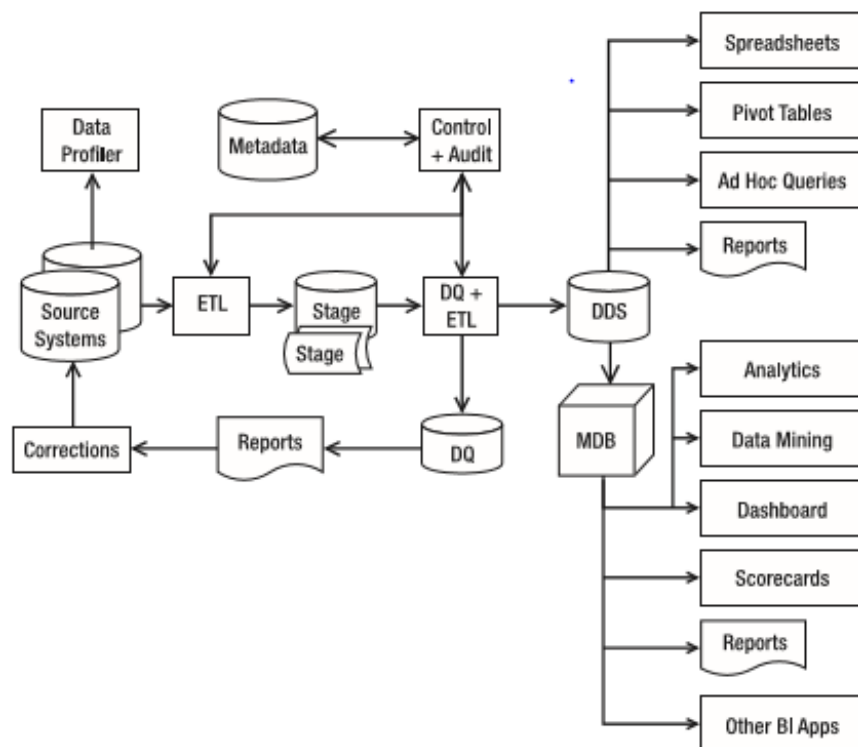
Data warehouse merupakan kumpulan dari beberapa *database* yang berasal berbagai sumber. *Data warehouse* digunakan dalam mendukung proses pengambilan keputusan di suatu perusahaan atau sebuah organisasi. *Data warehouse* memiliki karakteristik utama yaitu (Turban, Aronson, & Liang, 2005)

- *Subject-oriented* (beorientasi subjek)
Data yang ada pada *data warehouse* telah terorganisasi berdasarkan subjek tertentu yang berisikan informasi - informasi yang relevan sebagai penunjang pengambilan keputusan.
- *Integrated* (terintegrasi)
Data yang ada pada *data warehouse* dapat bersumber dari beberapa sumber data yang berbeda kemudian disatukan dalam suatu format yang konsisten.
- *Time-variant* (dimensi waktu)

Data yang ada pada data *warehouse* menyimpan data dalam kurun waktu tertentu misal 5 tahun, 10 tahun, bahkan lebih. Data ini digunakan membandingkan dan melihat trend.

- *Nonvolatile*

Data yang telah dimasukkan ke dalam data *warehouse* bersifat read-only. Data tersebut tidak dapat diubah atau diperbaharui.



Gambar 2.1 Sistem Data Warehouse
(Rainardi, 2008)

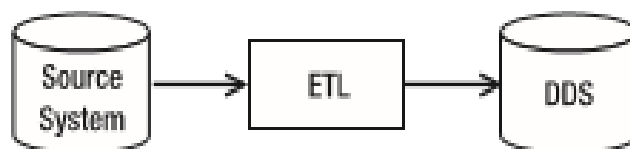
Data pada *source system* diperiksa menggunakan data profiler yang berguna untuk memahami karakteristik data. *Profiler data* adalah sebuah *tool* yang memiliki kemampuan untuk menganalisis data seperti mengetahui jumlah baris pada setiap tabel dan banyaknya baris yang bernilai *null*

Extract, Transform, dan Load (ETL) akan memuat data yang berasal dari *source system* ke *stage*. Sistem ETL dapat mengintegrasikan, mengubah serta memuat data pada *stage* ke dalam *Dimensional Data Store (DDS)*. Ketika sistem ETL memuat data ke DDS, *data quality* akan mengecek kualitas data yang ada. Data yang cacat akan dimasukkan ke dalam database *data quality*

(DQ) untuk dilaporkan kemudian diperbaiki pada *source system*. Sistem ETL diatur dan dikelola oleh sistem kontrol berdasarkan urutan, aturan, dan logika yang disimpan pada *metadata*. *Metadata* adalah database berisi informasi tentang struktur data, maksud data, penggunaan data, aturan data dan banyak informasi lainnya mengenai proses ETL yang dikelola dan diatur oleh sistem kontrol, berdasarkan aturan - aturan tersimpan pada *metadata*.

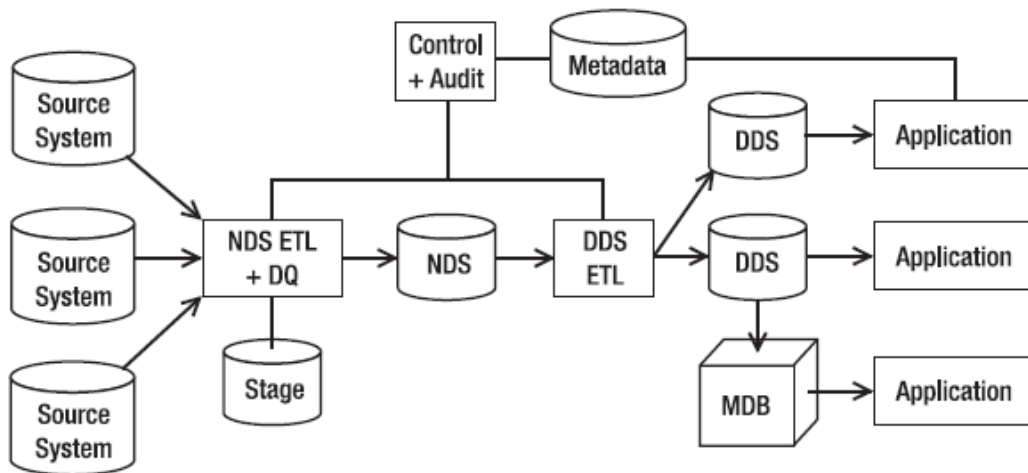
Sistem Audit mencatat operasi dan penggunaan sistem ke dalam *database metadata*. Sistem audit adalah bagian dari ETL yang mengamati aktivitas operasional dari proses ETL serta mencatat statistik dari operasional tersebut. Sistem audit digunakan untuk memahami apa yang terjadi didalam proses ETL. Pengguna dapat menggunakan tabel pivot, reporting tools, dan query sql untuk mengambil dan menganalisis data yang ada pada DDS. Beberapa aplikasi hanya dapat beroperasi pada format multidimensional database (MDB).

Untuk beberapa aplikasi, data yang ada pada DDS akan dimuat ke *Multidimensional Databases* (MDBs). Tools yang yang dapat digunakan yaitu *data mining*, *scorecards*, dan *dashboard*. Tidak semua data *warehouse* memiliki semua komponen yang ada pada gambar diatas. Apabila tidak memiliki data quality, multidimensional database, sistem control, sistem audit, metadata, atau area staging, tetap dapat dikatakan sebagai sistem data *warehouse*. Seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.2 Sistem Data Warehouse sederhana
(Rainardi, 2008)

2.2.3 Arsitektur NDS + DDS



Gambar 2.3 Arsitektur NDS + DDS

(Rainardi, 2008)

Arsitektur NDS + DDS arsitektur terdiri dari 3 tempat penyimpanan data yaitu *Stage*, NDS dan DDS, serta MDB (Rainardi, 2008).

a. *Stage*

Stage adalah tempat penyimpanan data yang digunakan untuk mengubah dan menyiapkan data yang diperoleh dari sumber data, sebelum data dimasukkan ke penyimpanan yang lain.

b. *Normalized Data Store (NDS)*

Normalized Data Store (NDS) adalah tempat penyimpanan data master yang berisi satu atau lebih relasional *database* yang bertujuan untuk mengintegrasikan data dari berbagai sumber yang diambil dari *stage*.

c. *Dimensional Data Store (DDS)*

Dimensional Data Store (DDS) adalah tempat penyimpanan data yang digunakan pengguna yang berisi satu atau lebih relasional *database* berbentuk dimensi yang bertujuan untuk mendukung analisis dari data.

d. *Multidimensional Database (MDB)*

Multidimensional Database (MDB) adalah suatu bentuk *database* dimana data disimpan didalam sel dan posisi dari masing - masing sel didefinisikan oleh sejumlah variabel yang disebut dengan dimensi. Setiap sel mewakili business event dan nilai - nilai dari dimensi menunjukkan kapan dan dimana *business event* terjadi.

2.2.4 Proses ETL Extract Transform Loading (ETL)

Proses *Extract Transform Loading (ETL)* merupakan proses migrasi dari *database* operasional ke data *warehouse*. proses ini dilakukan dalam jangka waktu tertentu (Jayanti & Ani, 2017). ETL bertujuan untuk mengumpulkan, menyaring, mengelola, serta menggabungkan informasi yang dibutuhkan dari berbagai sumber untuk dapat disimpan ke dalam data *warehouse*. Hasil yang diperoleh adalah data yang memenuhi standar dari data *warehouse* seperti data historis, terpadu, terangkum, statis serta mempunyai struktur untuk proses analisis (Tohir et al., 2017).

2.2.5 KPI (Key Performance Indicator)

Key Performance Indicator (KPI) adalah indikator yang digunakan perusahaan atau organisasi untuk menentukan dan mengukur kemajuan terhadap capaian suatu perusahaan atau organisasi. *Business Intelligence* menggunakan KPI untuk mengukur kinerja pada proses yang dilaksanakan (Arifin & Sugiharto, 2013).

2.2.6 *Dashboard*

Dashboard merupakan visualisasi dari informasi penting yang diperlukan untuk mencapai suatu tujuan, ditampilkan dalam sebuah layar, informasi yang ditampilkan dapat dengan mudah dianalisis. Tampilan visual ini harus dirancang sebaik mungkin agar manusia dapat menangkap informasi dengan cepat serta dapat memahaminya dengan benar. Informasi yang ditampilkan pada *dashboard* dalam bentuk grafik yang berfungsi untuk

memudahkan manusia dalam memahami informasi (Prasetya & Susilowati, 2016).

2.2.7 Aturan Pembuatan Grafik Analisis

Ketika membuat sebuah grafik, data yang ditunjukkan harus jelas, menarik, dan mudah untuk dimengerti. Berikut adalah 12 aturan yang digunakan dalam membuat grafik analisis. (Meilach, 1986)

a. *Simplicity*

Membatasi elemen yang digunakan dan focus pada tren.

b. *Emphasis*

Teknik untuk membuat penekanan pada suatu chart yaitu dengan membuat 1 elemen lebih menonjol dari element lainnya dengan memberikan warna yang lebih cerah, memberikan outlines yang berberbeda serta membuat 1 elemen seperti bergerak keluar dari elemen lainnya.

c. *Unity*

Unity adalah hubungan antar element yang membuat beberapa element berfungsi secara keseluruhan dibandingkan secara terpisah.

d. *Balance*

Penempatan element terbagi menjadi 2 yaitu formal atau informal balace. Formal *balance* paling sering digunakan dalam bagan, tetapi informal *balance* dapat menjadi solusi desain ketika elemen bagan menciptakan ketidak seimbangan.

e. *Spacing*

Jarak antar element sama. Bar dan kolom harus lebih lebar dibandingkan dengan jarak diantara mereka.

f. *Scale*

Mengelola data sehingga akan tampak proporsional jika disajikan dalam bentuk gambar, dengan menggunakan grid pada sumbu horizontal dan vertikal. Pada diagram kurva, jika memilih peroporsi yang buruk sumbu x (horizontal), dapat mempengaruhi pembaca dalam

membaca data yang disajikan. contoh ketika menampilkan data penjualan, akan terlihat sangat buruk hasilnya jika ditampilkan grafik pada sumbu x yang pendek daripada sumbu x yang panjang.

g. *Shade and color*

Meberikan gradasi atau pattern pada bagan yang berurutan dari warna yang gelap ke warna yang cerah. dengan begitu elemen - elemen akan tampak berseblahan. Hindari penggunaan warna merah pada bagan, karena warna merah melambangkan kegagalan bisnis

h. *Texture and Pattern*

Menghindari penggunaan pola yang mencolok pada bar dan memberikan 2 pola yang sangat berbeda pada bar karena tidak enak untuk dilihat serta dapat mengakibatkan salah pemahaman pada data yang disampaikan. Dianjurkan menggunakan pola yang mirip pada bar karena lebih enak dilihat. berikut adalah contoh dari bagan yang baik dan buruk.

i. *Grid Line Use*

Grid line digunakan pada latar bagan untuk membantu mata dalam melihat data yang disajikan. penggunaan grid line yang berlebihan dapat mempersulit pembaca dalam memahami data.

j. *Line Thickness*

Grafik garis tidak dapat menggunakan garis yang ketebalannya sama. Garis tren harus menggunakan garis yang tebal, sedangkan pada sumbu x dan y menggunakan garis yang memiliki ketebalan medium dan garis yang digunakan pada grid yaitu garis yang tipis. ketika memiliki garis tren yang lebih dari satu, dapat menggunakan garis yang mempunyai ketebalan, warna atau tekstur yang berbeda. Urutan warna yang digunakan adalah dari warna yang terang ke warna yang gelap.

Untuk garis yang menunjukkan sumbu x dan y dapat menggunakan warna - warna medium dan untuk garis grid menggunakan warna yang gelap atau dapat dikondisikan kembali apabila memiliki latar dengan warna yang gelap. Menggunakan garis yang solid apabila menunjukan

tren dan menggunakan garis putus - putus apabila menunjukkan data sekunder. Apabila data yang disajikan tidak tersedia, apat menggunakan garis titik - titik.

k. *Data and Tic Mark Placement*

Biasanya skala pada bagan berada di sisi kiri sumbu y. tapi ada kondisi dimana skala dapat di letakkan si sebelah kiri. penyebabnya adalah apabila posisi bar lebih cenderung ke arah kanan. pemberian skala ini berguna untuk mempudahkan dalam memahami data yang disajikan.

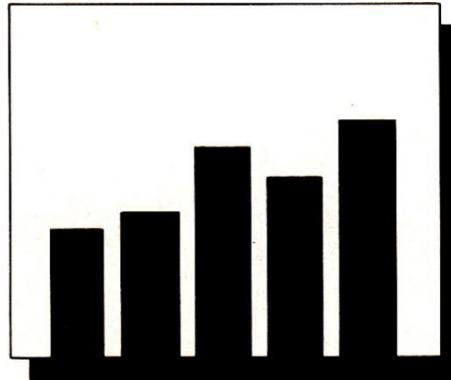
l. *Placement of Number and Labels*

Angka dan huruf yang digunakan harus mempunyai ukuran yang cukup besar untuk dapat dibaca dengan mudah. label harus ditempatkan secara horizontal daripada vertikal sehingga dapat dibaca dengan mudah. Label pada bagan biasanya dimulai dengan angka 0 pada sudut sumbu x dan y. Jika penomoran tidak dimulai dari 0, pastikan angka yang digunakan memiliki ukuran yang besar dan jelas sehingga grafik tidak salah dibaca.

2.2.8 Grafik Analisis

a. *Grafik Batang (Bar Chart)*

Grafik Batang biasanya disebut sebagai grafik kolom. Grafik Batang sering digunakan untuk membandingkan data dalam skala yang tetap. Tipe grafik yang digunakan yaitu *Single Kolom*. *Tipe ini* menunjukkan perbandingan jumlah data antar subjek dengan menggunakan karakter yang sama. Dapat dilihat pada gambar 2.4.



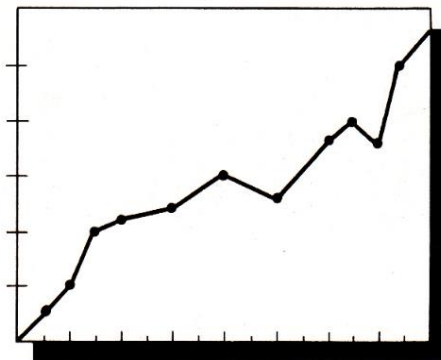
Gambar 2.4 *Single Kolom*

(Meilach, 1986)

b. Diagram Garis (*Line Chart*)

Bagan garis dapat disebut dengan diagram kurva. Bagan garis digunakan untuk menunjukkan tren dan perubahan selama periode waktu tertentu. Secara visual, bagan ini menggunakan titik koordinat. Tren dapat ditunjukkan dengan menghubungkan titik koordinat pada grid dengan garis. Bagan garis dapat menunjukkan naik turunnya tren lebih halus dengan menggunakan dua garis atau lebih atau kurva. Berikut adalah bagan yang digunakan pada penelitian ini yaitu

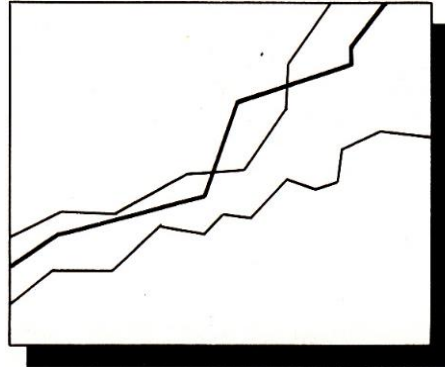
- Titik koordinat yang dihubungkan menggunakan garis lurus.



Gambar 2.5 Garis Lurus

(Meilach, 1986)

- Memberikan tekanan pada garis tertentu dengan menggunakan penebalan garis.



Gambar 2.6 Penebalan Garis
(Meilach, 1986)

2.2.9 Borang Akreditasi

Buku 3A Borang Akreditasi Perguruan Tinggi adalah buku yang diterbitkan oleh BAN-PT (Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi). Buku ini digunakan untuk mengumpulkan data dan informasi yang digunakan untuk menilai kelayakan dan mutu institusi perguruan tinggi. Buku Borang Akreditasi dapat di unduh pada website resmi BAN-PT yaitu https://www.banpt.or.id/download_instrumen. Cara pengisian buku borang adalah dengan mengisi formulir – formulir terkait dengan universitas. Formulir yang ada terdiri dari 6 standar, namun pada penelitian ini, hanya akan mengisi formulir pada standar 3 yaitu mengenai mahasiswa. Hasil dari proses penyusunan buku ini berupa dokumen yang harus diserahkan ke BAN-PT.