

**PENERAPAN TEKNOLOGI BLOCKCHAIN DALAM TATA  
KELOLA DATA PADA PENDIDIKAN TINGGI**

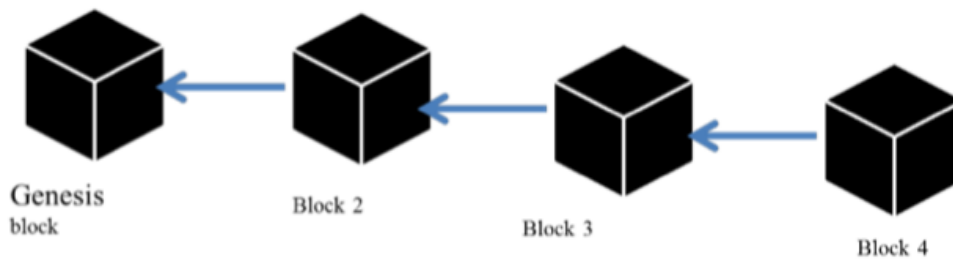
# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Perubahan Teknologi dapat kita rasakan pada setiap zaman. Perubahan teknologi menjadi semakin modern, mempengaruhi kinerja dalam segala bidang seperti pendidikan, kesehatan, ekonomi, dan segala bidang (U. Rahardja, 2019). Perubahan teknologi informasi dan komunikasi dilihat dari revolusi industri 1.0 ke 4.0 selalu melakukan perubahan setiap tahunnya, seperti penggunaan teknologi yang lebih modern dan sesuai dengan kebutuhan manusia untuk beradaptasi dengan gaya hidup masa kini, yang tidak pernah lepas dari yang namanya teknologi. Penelitian Nasution. M (2018) sebelumnya menjelaskan bahwa teknologi informasi merupakan bidang ilmu yang setiap saat berkembang pesat, dan tidak mungkin untuk memprediksi adanya perubahan dari awal tahun hingga akhir tahun. Saat ini telah memasuki era informasi dimana data menjadi aset yang penting bagi organisasi termasuk sebuah perguruan tinggi. Tetapi dalam penyediaan data setiap organisasi membutuhkan proses yang beradaptasi dengan perubahan dan mampu mendorong untuk bertransformasi ke arah digital, agar mampu menyajikan data yang memudahkan dalam pengambilan keputusan. Dua hal yang menjadi isu terpenting yaitu kecepatan data dan data yang terpercaya (Talend, 2016). Seiring tumbuhnya organisasi banyak data yang harus dikelola yang bisa menciptakan risiko kualitas data dan kurangnya kepatuhan terhadap perlindungan data itu sendiri. Hal ini menjadi sebuah kelemahan ketika penetapan pengendalian yang ketat sehingga memakan sumber daya dan membatasi serta memperlambat proses inovasi.

Patrick Ocheja, Brendan Flanagan, & Hiroaki Ogata (2018) mengatakan bahwa pembelajaran membutuhkan teknologi yang dapat mengunjung kegiatan pendidikan tanpa mengganggu kegiatan lain. Di dalam Gambar 1, blok genesis adalah sumber untuk pembuatan teknologi blockchain.



Gambar 1. Block Genesis

Blockchain kemudahan sebagai wadah dunia pendidikan dalam melakukan transaksi, penyimpanan data, dan pengolahan data tanpa takut rusak. Masih terdapat permasalahan yang sering dihadapi dalam pendidikan online, seperti sistem penilaian yang belum optimal dalam evaluasi dan kurangnya keamanan sertifikat digital yang dapat digunakan oleh pihak ketiga. Maka untuk mengatasi hal tersebut Junqi gou dkk. memberikan solusi menggunakan teknologi blockchain (Irvani & Warliani, 2020). Denia Falcao dkk. mengatakan bahwa metode pembelajaran dalam pendidikan membutuhkan teknologi yang dapat beradaptasi dengan perkembangan zaman. Batas-batas yang menghalangi mahasiswa untuk maju dalam perkembangan teknologi perlu diubah karena teknologi blockchain merupakan teknologi yang dapat dimanfaatkan dan dikembangkan dalam segala hal. Bidang untuk melatih kemampuan siswa dalam hal teknologi (Lam, 2020). Satoshi Nakamoto adalah penggagas Blockchain pada tahun 2008 dalam cryptocurrency, digunakan dalam kesehatan, pemungutan suara, pendidikan, dan lainnya. Bidang pendidikan cryptocurrency telah menjadi inovasi dalam pengendalian masalah (Akyildirim, et al., 2020). Blockchain adalah buku besar karena dapat menyimpan data dari lebih dari satu transaksi agar efektif dan terverifikasi. Dalam proses komunikasi, node akan mengkonfirmasi blok baru yang melibatkan jaringan peer-to-peer dalam sistem. Sistem mencatat data pada blok tetapi tidak dapat diubah secara retroaktif pada blok dengan memerlukan konsensus di web. Teknologi Blockchain memiliki properti yang terdesentralisasi, transparan, dan tidak berubah (Cristina Turcu, 2018)

Data yang disimpan di blockchain bersifat permanen dan transparan ke seluruh jaringan. Ini membawa berbagai masalah tata kelola data seperti privasi dan jaminan kualitas. Meskipun menyimpan data dalam bentuk terenkripsi direkomendasikan, itu dapat menjadi sasaran serangan dekripsi paksa di masa depan (misalnya, terobosan dalam komputasi kuantum mungkin membuat teknologi enkripsi saat ini tidak efektif) atau menyebabkan kebocoran privasi yang tidak diinginkan. Oleh karena itu, sangat penting untuk meninjau masalah ini dengan hati-hati untuk membantu mengembangkan kerangka kerja yang memadai untuk tata kelola data blockchain untuk mempromosikan manajemen yang efektif dan penggunaan teknologi blockchain yang tepat. (Paik, et al., 2019)

Berdasarkan latar belakang di atas, akan dilakukan penelitian dengan judul “Usulan Kerangka Tata Kelola Data dengan Menggunakan Teknologi Blockchain pada Pendidikan Tinggi”. Yang bisa memberikan acuan bagi pendidikan tinggi dalam rangka menjalankan program MERDEKA BELAJAR.

### 1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitiannya adalah sebagai berikut:

- Menghasilkan skema logika data yang digunakan dalam aplikasi blockchain yang menjadi konsensus atau perjanjian bersama dalam studi kasus
- Menghasilkan arsitektur blockchain yang digunakan dalam konsensus bersama
- Memetakan aspek data privasi yang digunakan dengan aturan kepatuhan data antara lain dengan UU ITE

## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

Bab ini menyajikan desain yang digunakan dalam penelitian ini. Desain penelitian adalah rencana umum bagaimana penelitian akan dilakukan untuk menjawab pertanyaan dan pernyataan dalam penelitian. Hal ini menentukan sumber dari mana data akan dikumpulkan dan bagaimana mengumpulkan dan menganalisis data ini. Selanjutnya membahas masalah etika dan beberapa kendala yang dapat ditemui peneliti. Ini menunjukkan bahwa peneliti telah memikirkan elemen-elemen desain penelitian tertentu (Saunders, Lewis, & Thornhill, 2011).

Pada bab ini akan dibahas mengenai filosofi keilmuan dari data governance, konsep teknologi BLockchain dan penerapan data governance dalam teknologi blockchain di bidang pendidikan, yang akan memberikan pandangan utama saat melakukan penelitian. Selanjutnya akan dijelaskan pendekatan yang digunakan penelitian dalam pengumpulan data, menganalisis data yang digunakan serta etika lain yang akan dipatuhi terutama terkait kerahasiaan data yang digunakan. Jadi metodologi penelitian memberikan gambaran jelas mengenai strategi penelitian, pengambilan data, pengumpulan, pengolahan dan analisis dan serta keterbatasan penelitian.

#### **3.1 Filosofi Keilmuan**

Pengkajian ilmiah (penelitian) menurut aliran positivistik banyak dianut peneliti ilmu komputer merupakan upaya sistematis, investigatif, objektif, logis, hati-hati dan terencana dengan selalu berusaha mencari kebenaran. Penelitian dengan pendekatan positivistik adalah memiliki karakteristik: analitik, nomotetik, dedikatif, laboratorik, pembuktian dengan logika, kebenaran universal, dan bersifat bebas nilainya. (Jazi Eko Istiyanto, 2009).

#### **3.2. Skema Penelitian**

Untuk menyelesaikan penelitian dirancang kerangka pikir yang menggambarkan langkah-langkah yang harus ditempuh, dapat dilihat penjelasan dan urutannya sebagai berikut:

## Data Governance and Stewardship

**Definition:** The exercise of authority, control, and shared decision-making (planning, monitoring, and enforcement) over the management of data assets.

**Goals:**

1. Enable an organization to manage its data as an asset.
2. Define, approve, communicate, and implement principles, policies, procedures, metrics, tools, and responsibilities for data management.
3. Monitor and guide policy compliance, data usage, and management activities.



(P) Planning, (C) Control, (D) Development, (O) Operations

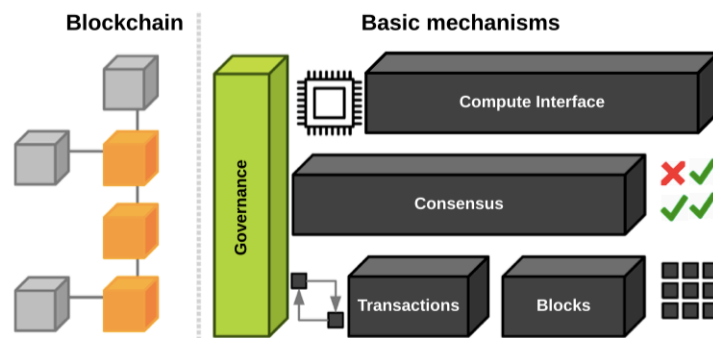
Gambar 3.1 Kerangka Perancangan Tata Kelola  
Sumber (DAMA, 2017)

### 3.2.1 Mendefinisikan Tata Kelola Data untuk Organisasi

Upaya Tata Kelola Data harus mendukung strategi dan tujuan bisnis. Strategi dan sasaran bisnis organisasi menginformasikan strategi data perusahaan dan bagaimana tata kelola data dan aktivitas manajemen data perlu dioperasionalkan dalam organisasi.

Tata kelola data memungkinkan tanggung jawab bersama untuk keputusan terkait data. Kegiatan tata kelola data melintasi batasbatas organisasi dan sistem untuk mendukung tampilan data yang terintegrasi. Tata kelola data membutuhkan pemahaman yang jelas tentang apa yang diatur dan siapa yang diatur, serta siapa yang mengatur

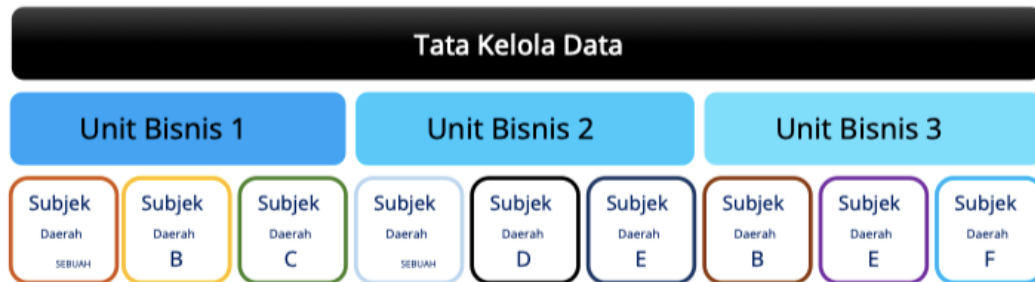
Uraian lebih detil tentang proses transformasi warna, ruang warna yang digunakan, algoritma trasnformasinya. Setiap univeritas merupakan node, dimana masing-masing node mengajukan beberapa kesempatan yang diturunkan dalam fungsional requirement yang nantinya akan dituangkan dalam consensus yang terdalam di dalam smartcard



Gambar 3.2 Arsitektur Blockchain

### 3.2.2 Mengidentifikasi fungsional Requirement

Berdasarkan kesepakatan fungsional requirement akan diusulkan smart contract



**Gambar 3.3 Usulan Kelompok Fungsional Requirement**

Penilaian yang menggambarkan keadaan saat ini dari kemampuan manajemen informasi organisasi, kematangan, dan efektivitas sangat penting untuk merencanakan program unit bisnis. Karena dapat digunakan untuk mengukur efektivitas program, penilaian juga berharga dalam mengelola dan mempertahankan program unit bisnis.

Penilaian khas meliputi:

Kematangan pengelolaan data: Memahami apa yang dilakukan organisasi dengan data; mengukur kemampuan dan kapasitas manajemen datanya saat ini. Fokusnya adalah pada kesan yang dimiliki personel bisnis tentang seberapa baik perusahaan mengelola data dan menggunakan data untuk keuntungannya, serta pada kriteria objektif, seperti penggunaan alat, tingkat pelaporan, dll.

Kesiapan kolaboratif: Penilaian ini mencirikan kemampuan organisasi untuk berkolaborasi dalam pengelolaan dan penggunaan data. Karena penatalayanan menurut definisi melintasi area fungsional, itu bersifat kolaboratif. Jika sebuah organisasi tidak tahu bagaimana berkolaborasi, budaya akan menjadi hambatan bagi penatalayanan. Jangan pernah berasumsi bahwa sebuah organisasi tahu bagaimana berkolaborasi. Ketika

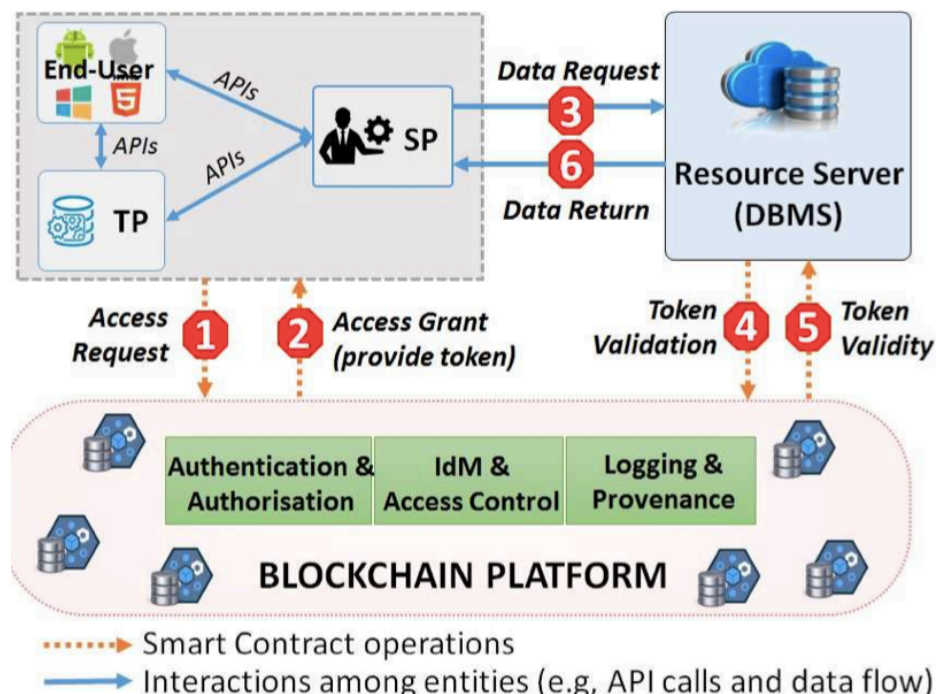


dilakukan bersama dengan kapasitas perubahan, penilaian ini menawarkan wawasan tentang kapasitas budaya untuk melaksanakan Ditjen.

Penyelarasan bisnis: Terkadang disertakan dengan kapasitas perubahan, penilaian keselarasan bisnis memeriksa seberapa baik organisasi menyelaraskan penggunaan data dengan strategi bisnis. Seringkali mengejutkan untuk mengetahui bagaimana aktivitas terkait data ad hoc dapat terjadi.

### 3.2.3 Membuat kerangka lapisan data logis

Dalam tahap ini setelah setiap node mnyepakati proses bisnis yang akan dipakai bersama dalam aplikasi blockchain, menetapkan skema pada lapisan data logis. Hasilnya ada bagaimana kerangka komunikasi dijelaskan dalam gambar 3.3.



Gambar 3.4 Kerangka Blockchain layer 3

(Nguyen Binh Truong, 2019)

## Pedoman Membuat kerangka logis:

### 1. Mekanisemen Identitas Mangement, otoritas dan Autentifikasi

Identitas Mangement, otorisasi, dan mekanisme otentikasi sangat penting dalam sistem manajemen data karena hal tersebut terkait langsung dengan keamanan dan privasi sistem. Dalam konsep desain, entitas dalam jaringan Blockchain harus diidentifikasi secara unik menggunakan kunci publik (atau hash kunci publik) dalam pasangan kunci kriptografi asimetris; proses otentikasi dan otorisasi harus diterapkan dengan memanfaatkan teknik kriptografi kunci publik (misalnya, tanda tangan digital dan enkripsi). Dalam hal izin BC, lapisan kontrol akses tambahan dikonsolidasikan dengan menggunakan Otoritas Sertifikat (CA) dan Penyedia Layanan Keanggotaan (MSP).

### 2. Desain Buku Besar Terdistribusi:

Konten terdistribusi buku besar mencerminkan keadaan historis dan informasi terkini yang dicatat dalam buku besar yang dikelola oleh jaringan blockchain. Platform manajemen data pribadi harus mengklarifikasi informasi apa dan model data terkait yang akan disimpan dalam buku besar.

(i) Informasi yang diperlukan agar tahan terhadap kerusakan, transparan dan dapat dilacak harus dicatat dalam buku besar yang didistribusikan. Setiap kumpulan data pribadi harus ditentukan oleh data subjek dan data controller menggunakan tanda tangan digital dalam buku besar yang didistribusikan;

- Kebijakan Penggunaan Data harus ditetapkan dengan jelas dan dicatat dalam buku besar yang didistribusikan;
- Aktivitas data harus dicatat dalam buku besar yang didistribusikan. Log harus berisi informasi tentang 'siapa', 'mengapa', 'kapan', 'apa' dan 'bagaimana' data pribadi diproses;
- Hash data pribadi dapat dicatat dalam buku besar terdistribusi untuk pemeriksaan integritas data.

(ii) Desain buku besar yang didistribusikan harus memastikan:

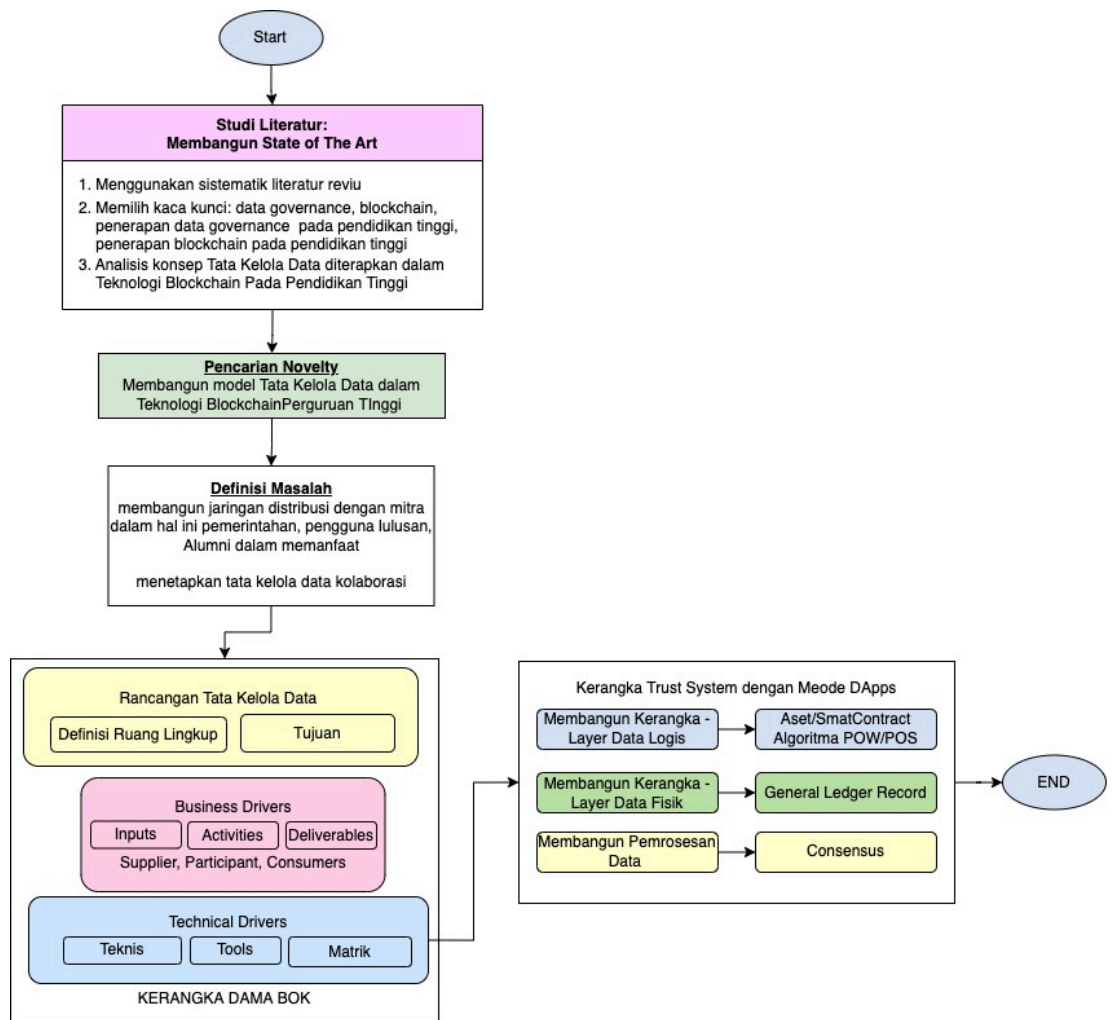
- Node yang ditunjuk dalam jaringan blockchain dapat memverifikasi apakah suatu entitas adalah data subject atau data controller dari kumpulan data;
- Node yang ditunjuk dalam jaringan blockchain harus dapat memverifikasi apakah aktivitas entitas memenuhi kebijakan penggunaan data seperti yang dicatat dalam buku besar terdistribusi

3. Kebijakan Penggunaan Data: Kebijakan tersebut menentukan tindakan tata kelola data termasuk hak, izin, dan kondisi. Kebijakan penggunaan harus didefinisikan secara halus dan ekspresif menggunakan bahasa kebijakan seperti eXtensible Access Control Markup Language (XACML) dan Model-based Security Toolkit (SecKit) yang ditujukan untuk domain IoT. Secara alami, manajemen data pribadi berbasis blockchain mengikuti konsep desain yang diusulkan memberikan kemampuan kontrol akses yang halus karena pengguna individu dapat menyesuaikan kebijakannya sendiri pada setiap kumpulan data dengan memaksakan preferensi kontrol akses yang dicatat ke buku besar.
4. Penyimpanan Data Off-chain: Data pribadi harus disimpan off-chain untuk skalabilitas yang lebih baik dan efisiensi yang lebih tinggi. Selain itu, menyimpan data pribadi langsung ke blockchain, bahkan dalam bentuk terenkripsi, dapat menimbulkan potensi kebocoran privasi dan mengakibatkan ketidakpatuhan terhadap GDPR. Tergantung pada skenario tertentu, DBMS konvensional (misalnya, Oracle atau MongoDB), layanan penyimpanan awan (misalnya, S3, AWS atau Azure), atau sistem penyimpanan dapat digunakan untuk penyimpanan data. Hanya referensi ke data yang disimpan secara on-chain (yaitu, disimpan dalam buku besar terdistribusi). Referensi disebut penunjuk data itu bisa menjadi hash, string koneksi, jalur absolut, atau pengidentifikasi yang merujuk ke kumpulan data; tergantung pada sistem penyimpanan off-chain tertentu yang digunakan dalam platform.

### **3.3 Kerangka Pikir**

Tahapan penelitian ini dimulai dengan pengumpulan data melalui proses wawancara, analisis dokumen, dan identifikasi masalah data. Tahap selanjutnya adalah mengolah data yang terkumpul dengan kerangka tata kelola data yang dijelaskan dalam DMBOK.

Tahap selanjutnya adalah merancang struktur tata kelola data sesuai dengan struktur pengelolaan pengejaran Merdeka Belajar. Dalam merancang struktur tata kelola data, juga dilakukan penentuan peran, area keputusan, dan tanggung jawab yang dilakukan. Perancangan peran dilakukan dengan menggunakan metode wawancara dan mengadaptasi kajian pada data subject (tim pengelola Merdeka Belajar). Struktur tata kelola data yang telah dirancang akan dikonfirmasi dengan menggunakan kuesioner, sehingga akan dihasilkan struktur yang dapat dipertanggungjawabkan. Selanjutnya, kesimpulan dibuat sebagai tahap terakhir dari penelitian ini.



Gambar. 3.4 usulan kerangka Pikir penelitian