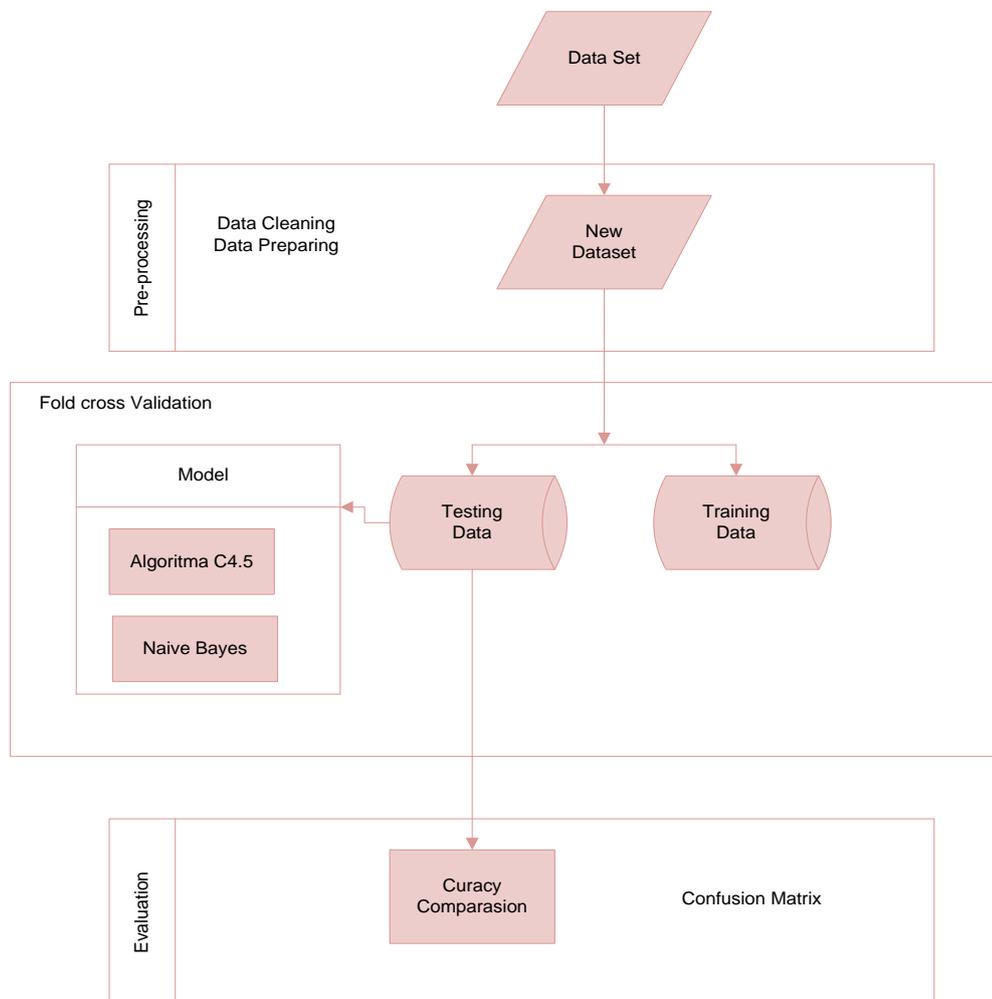


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini akan dilakukan dengan menerapkan dua metode yaitu Algoritma C4.5 dan *Naive Bayes* untuk mengukur efektivitas pembelajaran daring. Alur tahapan penelitian yang dibuat sebagai kerangka kerja mengukur efektivitas pembelajaran daring merupakan pengembangan dari model penelitian yang dilakukan (Nugroho, Adji, and Setiawan 2018) dapat dilihat seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur Proses Penelitian

3.1. Teknik Pengambilan Data

Metode pengumpulan data merupakan suatu hal yang penting dalam penelitian dan merupakan strategi atau cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitiannya. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

2. Studi Lapangan (*Field Research*)

Observasi atau pengamatan langsung merupakan suatu teknik atau cara mengumpulkan data dengan dengan jalan pengamatan terhadap kegiatan yang sedang berlangsung (Sudaryono 2017). Pengamatan atau observasi adalah suatu teknik atau cara untuk mengumpulkan data dengan jalan mengamati kegiatan yang sedang berlangsung. Pengamatan dapat dilakukan dengan partisipasi ataupun nonpartisipasi (Sudaryono 2015). Berdasarkan pengertian di atas observasi merupakan suatu pengamatan yang dilakukan secara langsung untuk mengumpulkan data yang digunakan dalam penelitian.

Adapun teknik Pengumpulan data dan informasi yang dilakukan pada saat studi lapangan adalah pengamatan langsung (*Observation*) yaitu pengumpulan data yang dilakukan penulis pada saat pengamatan langsung pada data siswa yang menggunakan metode pembelajaran daring di Sekolah Menengah Atas (SMA/SMK) Kabupaten Pringsewu.

3. Tinjauan Pustaka (*Research Library*)

Tinjauan pustaka dilakukan dengan cara membaca, mengutip dan membuat catatan yang bersumber pada bahan-bahan pustaka yang mendukung dan berkaitan dengan penelitian dalam hal ini mengenai *data mining* Algoritma C4.5 dan *Naive Bayes* .

4. Kuisisioner

Kuisisioner adalah sekumpulan pertanyaan tertulis dan biasanya melibatkan banyak orang. Kuisisioner bisa dilakukan secara tertulis (paper based) atau secara elektronik. Biasanya sample dipilih untuk mewakili populasi tertentu. (Hanif Al Fatta, 2007: 70). Berdasarkan pengertian di atas kuisisioner merupakan teknik pengumpulan informasi melalui sekumpulan pertanyaan tertulis dan melibatkan

banyak orang, dan biasanya sample yang digunakan mewakili populasi tertentu. Kuisisioner dibedakan menjadi dua yaitu angket terbuka dan angket tertutup. Sudaryono (2015:84) “Angket terbuka berisi pertanyaan-pertanyaan atau pernyataan pokok yang bisa dijawab atau direspon oleh responden secara bebas”. Pada angket terbuka responden memiliki kebebasan dalam merespon sesuai dengan persepsinya. Sedangkan angket tertutup menurut Sudaryono (2015: 85) “pertanyaan atau pernyataan disusun secara berstruktur, disamping pertanyaan pokok terdapat jawaban alternatif (*option*) yang tinggal dipilih oleh responden”. Djaali dan Muljono (2004). Angket tertutup merupakan angket yang disajikan dalam bentuk sedemikian rupa sehingga responden diminta untuk memilih salah satu jawaban sesuai dengan karakteristik dirinya dengan cara memberikan tanda silang (X) atau tanda centang (✓). Responden tidak bisa memberikan jawaban atau respon lain kecuali yang telah tersedia sebagai alternatif jawaban (dalam Sudaryono, 2015:85). Pengumpulan data melalui teknik kuisisioner memerlukan populasi sebagai sampling data yang akan digunakan. Kurniawan (2012) Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari kemudian ditarik kesimpulannya (dalam Sudaryono, 2015:95).

Berdasarkan pengertian diatas maka dalam penelitian ini penulis akan menggunakan kuisisioner elektronik (*google form*) secara tertutup. Sebaran kuisisioner akan dibagi menjadi dua tahap, tahap pertama akan dilakukan sebaran kuisisioner untuk penentuan kriteria dan tahap kedua setelah uji validitas dan reliabilitas kriteria. Jawaban yang disediakan disesuaikan dengan *skala likert*. Menurut sugiyono (2016:136) “*skala likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok tentang kejadian atau fenomena sosial”. Alternatif jawaban dalam skala likert yang digunakan diberi skor seperti yang terlihat pada tabel 3.1:

Tabel 3.1 *Skala Likert*

Tipe	Skor
Sangat Setuju/Sangat Positif	5
Setuju/Sering/Positif	4
Ragu-ragu/Kadang-kadang/netral	3
Tidak Setuju/Hampir Tidak Pernah/Negative	2
Sangat Tidak Setuju/Tidak Pernah	1

Sumber: Sugiyono (2016:137)

3.2. Teknik Pengambilan Sample

Sampel penelitian merupakan faktor penting dalam penelitian yang kita lakukan. Sampel yang diambil pada saat penelitian akan menentukan hasil akhir dari penelitian tersebut. Sugiyanto (2003) Sampel merupakan suatu bagian dari populasi, mencakup sejumlah anggota yang dipilih dari populasi. Dengan demikian, sebagian elmen dari populasi merupakan sampel (dalam Sudaryono, 2015: 96). Pengumpulan data atau informasi menggunakan teknik kuisioner dengan menggunakan populasi sebagai sampling pengambilan data dilakukan karena pada penelitian ini peneliti hanya menggunakan 17 sampel SMA/SMK di Kabupaten Pringsewu dari 64 SMA/SMK yang ada di Kabupaten Pringsewu. Terdapat dua metode penyampelan yaitu penyampelan probabilitas dan nonprobabilitas.

a. Penyempelan Probabilitas

Suyanto (2011) Penyampelan probabilitas merupakan suatu prosedur objektif dimana probabilitas pemilihan diketahui terlebih dahulu untuk setiap unit atau elmen populasi. Dalam hal ini, setiap elmen populasi memiliki peluang atau probabilitas yang sama untuk dipilih sebagai sampel. Penyampelan probabilitas didasarkan pada metode pemilihan acak atau random (dalam Sudaryono, 2015: 97).

b. Penyampelan Nonprobabilitas

Metode penyampelan nonprobabilitas yaitu teknik penyampelan kebalikan dari teknik penyampelan probabilitas. Singarimbun (2012) Penyampelan nonprobabilitas merupakan suatu prosedur subjektif tanpa adanya kerangka

sampel. Setiap elmen populasi tidak memiliki peluang atau probabilitas yang sama untuk dipilih sebagai sampel. Dalam hal ini, sampel dipilih berdasarkan pertimbangan-pertimbangan pribadi. (dalam Sudaryono, 2015 : 97).

Berdasarkan pengertian di atas teknik penyampelan probabilitas bertolak belakang dengan teknik penyampelan nonprobabilitas. Pada teknik penyampelan probabilitas diketahui terlebih dahulu setiap unit elmen populasi dan setiap populasi memiliki probabilitas terpilih sebagai sampel. Sedangkan pada penyampelan nonprobabilitas dilakukan tanpa adanya kerangka sampel dan setiap elmen populasi tidak memiliki probabilitas yang sama untuk dipilih sebagai sampel.

Pada penelitian ini penulis menggunakan teknik pengumpulan data dengan menggunakan teknik penyampelan probabilitas sebagai teknik dalam pengambilan sampel. Penggunaan teknik ini dipilih karena karena setiap elmen populasi yang digunakan memiliki probabilitas yang sama untuk terpilih sebagai sampel.

1. Teknik Sampling

Sample adalah populasi yang akan diambil sebagian untuk dijadikan objek didalam penelitian. Menurut Arikunto (1986:107) apabila jumlah subjeknya kurang dari 100, maka lebih baik menggunakan keseluruhan subjek sehingga penelitiannya merupakan jenis penelitian populasi. Selanjutnya jika jumlah subjeknya lebih dari 100 maka dapat diambil 10% - 15% atau 20% - 25% (Ekaresta Prihardjati Saputro, 2018). Dalam penelitian yang penulis lakukan di SMA/SMK Kabupaten Pringsewu mengambil sample sebanyak 20% dari 66 SMA/SMK yang ada di Kabupaten Pringsewu. SMA/SMK yang digunakan sebagai sampel merupakan SMA/SMK yang mewakili tiap wilayah Kabupaten Pringsewu dapat dilihat pada tabel 3.2.

2. Populasi

Sebagai populasi dalam penelitian ini adalah kelas 10 dan 11 SMA/SMK di Kabupaten Pringsewu tahun 2021. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Daftar Tempat Pengambilan Sampel

No	Nama Sekolah	Siswa Kelas X	Siswa Kelas XI
1	SMA N 1 Pardasuka	63	59
2	SMK Yasmida Ambarawa	239	211
3	SMA N 1 Ambarawa	147	124
4	SMA N 1 Pagelaran	81	53
5	SMK N Sukoharjo	129	88
6	SMA N 1 Pringsewu	161	147
7	SMA N 2 Pringsewu	103	117
8	SMK Islam Adiluwih	56	53
9	SMA N 1 Gadingrejo	133	117
10	SMK N 1 Gadingrejo	135	137
11	SMK Grafika Gadingrejo	25	19
12	SMK YPT Pringsewu	157	139
13	SMK K. H Gholib Pringsewu	102	112
14	SMA Muhammadiyah Pringsewu	89	83
15	SMK Muhammadiyah Pringsewu	31	29
16	SMK Muhammadiyah Pagelaran	46	52
17	SMA N 1 Sukoharjo	56	57
	Total	1753	1597

3.3. Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hardware

Kebutuhan perangkat keras (hardware) yang digunakan : Laptop Samsung RV511 Processor : Intel® CORE™ i3 CPU M380 @2.53 GHz (4 CPUs) ~ 2,5 GHz.RAM : 3072 MB. harddisk dengan kapasitas 500 GB.

2. Software

Kebutuhan perangkat lunak (software) yang digunakan :

- a. Sistem Operasi Windows 10
- b. Aplikasi Rapid Miner.

3. Data

Data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah data kuisisioner yang didapatkan dari aplikasi *google form* yang di sebarakan kepada siswa Sekolah Menengah Atas (SMA/SMK) Kabupaten Pringsewu Lampung Indonesia. Proses pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan sebanyak 2 (dua) kali. Proses pengumpulan pertama dilakukan penyebaran kuisisioner sebanyak 120 data yang kemudian akan digunakan untuk mengukur validitas dan dan reliabilitas variabel-variabel yang akan digunakan. Data yang akan digunakan untuk mengukur validitas dan dan reliabilitas variabel-variabel penelitian dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3. Uji Kriteria

No	Nama Lengkap	Asal Sekolah	Apakah Akses Internet mempengaruhi Efektivitas Pembelajaran Daring	Apakah Infrastruktur Jaringan yang dimiliki tiap wilayah mempengaruhi efektivitas pembelajaran daring	Apakah jenis Media Pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran daring mempengaruhi efektivitas pembelajaran daring	Apakah jenis Jaringan Gawai (3G atau 4G) yang dapat ditangkap oleh gawai yang digunakan dalam proses pembelajaran mempengaruhi efektivitas pembelajaran daring	Apakah Penguasaan Dalam Pengoprasian Teknologi mempengaruhi efektivitas pembelajaran daring	Apakah Infrastruktur TIK Sekolah yang dimiliki setiap sekolah mempengaruhi Efektivitas Pembelajaran daring	Apakah Konsep Pembelajaran yang diterapkan dalam proses pembelajaran mempengaruhi efektivitas pembelajaran daring
1	Sampel 1	Sekolah X	Sangat Mempengaruhi	Sangat Mempengaruhi	Mempengaruhi	Mempengaruhi	Sangat Mempengaruhi	Mempengaruhi	Mempengaruhi
2	Sampel 2	Sekolah X	Sangat Mempengaruhi	Mempengaruhi	Cukup Mempengaruhi	Mempengaruhi	Cukup Mempengaruhi	Cukup Mempengaruhi	Sangat Mempengaruhi
3	Sampel 3	Sekolah X	Cukup Mempengaruhi	Cukup Mempengaruhi	Kurang Mempengaruhi	Kurang Mempengaruhi	Cukup Mempengaruhi	Cukup Mempengaruhi	Cukup Mempengaruhi
4	Sampel 4	Sekolah X	Sangat Mempengaruhi	Sangat Mempengaruhi	Sangat Mempengaruhi	Sangat Mempengaruhi	Mempengaruhi	Mempengaruhi	Sangat Mempengaruhi
5	Sampel 5	Sekolah X	Sangat Mempengaruhi	Sangat Mempengaruhi	Sangat Mempengaruhi	Sangat Mempengaruhi	Sangat Mempengaruhi	Sangat Mempengaruhi	Sangat Mempengaruhi
6	Sampel 6	Sekolah X	Mempengaruhi	Sangat Mempengaruhi	Cukup Mempengaruhi	Mempengaruhi	Kurang Mempengaruhi	Kurang Mempengaruhi	Cukup Mempengaruhi
7	Sampel 7	Sekolah X	Kurang Mempengaruhi	Cukup Mempengaruhi	Kurang Mempengaruhi	Cukup Mempengaruhi	Mempengaruhi	Cukup Mempengaruhi	Cukup Mempengaruhi
8	Sampel 8	Sekolah X	Mempengaruhi	Sangat Mempengaruhi	Sangat Mempengaruhi	Mempengaruhi	Sangat Mempengaruhi	Mempengaruhi	Mempengaruhi
9	Sampel 9	Sekolah X	Sangat Mempengaruhi	Sangat Mempengaruhi	Mempengaruhi	Mempengaruhi	Mempengaruhi	Mempengaruhi	Cukup Mempengaruhi
10	Sampel 10	Sekolah X	Mempengaruhi	Cukup Mempengaruhi	Cukup Mempengaruhi	Sangat Mempengaruhi	Mempengaruhi	Kurang Mempengaruhi	Cukup Mempengaruhi

Proses pengambilan data kedua dilakukan dengan menggunakan google form dan penyebaran angket cetak dan diperoleh data sebanyak sebanyak 670 data yang akan digunakan untuk menguji efektifitas pembelajaran daring diwilayah pringsewu eperti pada tabel 3.4 di bawah ini.

Tabel 3.4 Data Uji

No	Nama	Asal Sekolah	Kecepatan Akses Internet yang dimiliki	Infrastruktur Jaringan yang dimiliki wilayah	Jaringan yang dapat diakses Gawai/ Smartphone	Media Pembelajaran	Konsep Pembelajaran	Motivasi Dalam pembelajaran <i>online</i>	pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran	Penguasaan dalam pengoprasian Teknologi	Infrastruktur TIK Sekolah
1	Sampel 1	Sekolah X	Tinggi	Tinggi	Rendah	Tinggi	Tinggi	Sedang	Sedang	Tinggi	Sedang
2	Sampel 2	Sekolah X	Sedang	Tinggi	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Tinggi
3	Sampel 3	Sekolah X	Sedang	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Tinggi	Tinggi
4	Sampel 4	Sekolah X	Sedang	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Sedang	Sedang	Tinggi
5	Sampel 5	Sekolah X	Sedang	Tinggi	Tinggi	Sedang	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
6	Sampel 6	Sekolah X	Sedang	Tinggi	Tinggi	Sedang	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang	Tinggi
7	Sampel 7	Sekolah X	Sedang	Tinggi	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Tinggi	Tinggi
8	Sampel 8	Sekolah X	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Sedang	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi
9	Sampel 9	Sekolah X	Rendah	Rendah	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang	Rendah	Rendah	Tinggi
10	Sampel 10	Sekolah X	Sedang	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Rendah	Sedang	Sedang

3.4. Tahapan Penelitian

Tahapan yang digunakan dalam penelitian menggunakan model standarisasi *data mining* yaitu *Cross Industry Standart Process for Data mining* (CRISP-DM) dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Fase Pemahaman Bisnis (*Bussiness Understanding Phase*)

Pada tahap ini berfokus pada tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui algoritma terbaik untuk mengukur efektivitas pembelajaran daring di Wilayah Pringsewu dengan menerjemahkan data kuisiner yang disebarkan pada siswa Sekolah Menengah Atas (SMA/SMK) yang menggunakan pembelajaran daring, sehingga didapatkan model terbaik untuk memenuhi dari tujuan penelitian.

2. Fase Pemahaman Data (*Data Understanding Phase*)

Data yang akan digunakan dalam penelitian merupakan data dari hasil kuisiner yang disebarkan menggunakan media *online* (*google form*), dimana atribut akan digunakan dalam kuisiner penelitian akan diuji validitas dan reliabilitasnya terlebih dahulu. Atribut yang akan digunakan didasarkan pada beberapa penelitian terdahulu seperti akses internet yang didasarkan pada penelitian Mustakim (2020) sebagaimana yang dikutip dalam penelitian Hendrastomo (2008) dimana dalam penelitiannya menyebutkan hasil bahwa ketersediaan akses internet sangat diperlukan dalam proses pembelajaran *e-learning*. Selanjutnya dalam penelitian Bambang Budhianto (2020) simpulan dari penelitian yang dilakukan yaitu keberhasilan pembelajaran daring (*e-learning*) dipengaruhi oleh infrastruktur, pembelajaran dan sumberdaya manusia. Beberapa atribut yang akan diuji dapat dilihat pada tabel 3.5 dibawah ini.

Tabel 3.5 Kriteria

No	Kriteria	Keterangan
1	Akses Internet	Kecepatan Akses Internet
2	Infrasrtuktur Jaringan	Ketersediaan Infrastruktur Jaringan

3	Media Pembelajaran	Media yang digunakan dalam proses pembelajaran daring
4	Jaringan Gawai	Jaringan yang dapat diakses gawai yang digunakan dalam proses pembelajaran
5	Penguasaan dalam pengoprasian teknologi	Kemampuan dalam mengoprasikan gawai digital
6	Infrastruktur TIK	Kemampuan Teknologi Sekolah
7	Pembelajaran	Konsep pembelajaran

3. Data Intergation dan Data Informasi

Untuk memudahkan dalam proses uji validitas dan reliabilitas instrumen maka kriteria pada tabel 3.5 diuraikan dalam tabel 3.6 sampai dengan 3.16.

Tabel 3.6. Uraian Variabel Akses Internet

No	Kriteria	Keterangan
1	>20 Mbps	Tinggi
2	10 Mbps	Cukup
3	≤ 5 Mbps	Rendah

Tabel 3.7. Uraian Variabel Infrastruktur Jaringan

No	Kriteria
a	Infrastruktur jaringan adalah jaringan telekomunikasi yang menghubungkan antara jaringan lokal dengan intranet dan internet
b	Infrastruktur jaringan internet pemerintah daerah yang menghubungkan antar perangkat daerah dibangun, dikembangkan, dan dikelola oleh dinas

Tabel 3.8. Variabel Infrastruktur Jaringan

No	Kriteria	Keterangan
1	ketentuan variabel infrastruktur jaringan TIK terpenuhi	Tinggi
2	ketentuan variabel infrastruktur jaringan TIK tidak terpenuhi	Rendah

Tabel 3.9. Uraian Variabel Media Pembelajaran

No	Kriteria	Keterangan
a	Zoom	Vidio Conference
b	Google Meet	Vidio Conference
c	Google Clasroom	Clasroom
d	LMS	Clasroom
e	Microsoft Team	Vidio Conference

Tabel 3.10. Variabel Media Pembelajaran

No	Kriteria	Keterangan
1	Media Pembelajaran berbasis vidio Conference	Tinggi
2	Media Pembelajaran berbasis Clasroom	Rendah

Tabel 3.11. Variabel Jaringan Gawai

No	Kriteria	Keterangan
1	Jaringan gawai 4 G	Tinggi
2	Jaringan Gawai 3 G	Rendah

Tabel 3.12. Uraian Variabel Penguasaan TIK Guru

No	Kriteria
a	Menguasai dasar-dasar TIK (ICT Literacy)
b	Mendalami pengetahuan (akuisisi dan rekayasa pengetahuanya) melalui TIK
c	Mempunyai kemampuan untuk mengkreasi pengetahuan dengan TIK,
d	Berbagi ilmu dengan menggunakan TIK baik kepada siswa maupun kepada guru lainnya

Tabel 3.13 Varabel Penguasaan TIK Guru

No	Kriteria	Keterangan
1	4 ketentuan variabel Penguasaan Pengoprasian TIK terpenuhi	Tinggi
2	>2 ketentuan variabel Penguasaan Pengoprasian TIK Terrpenuhi	Cukup
3	≤2ketentuan variabel infrastruktur jaringan TIK tidak terpenuhi	Rendah

Tabel 3.14. Uraian Variabel Infrastruktur TIK

No	Kriteria
a	Infrastruktur TIK departemen merupakan bagian dari TIK departemen
b	Infrastruktur TIK departemen terdiri atas perangkat keras dan jejaring
c	Perangkat keras terdiri atas mesin pengolah data (server),

	media penyimpanan data (storage), dan perangkat jejaring (network device)
d	Jejaring terdiri atas jejaring tertutup (intranet) dan jejaring terbuka (internet)
e	Sistem dan aplikasi yang digunakan oleh departemen baik pada server maupun pada pengguna (user) adalah sistem aplikasi legal sesuai peraturan perundang-undang
f	Jenis aplikasi terdiri atas aplikasi administrasi dan aplikasi konten pembelajaran serta aplikasi informasi dan kebijakan pendidikan

Tabel 3.15. Variabel Infrastruktur TIK

No	Kriteria	Keterangan
1	ketentuan variabel infrastruktur jaringan TIK terpenuhi	Tinggi
2	ketentuan variabel infrastruktur jaringan TIK tidak terpenuhi	Rendah

Tabel 3.16. Variabel Konsep Pembelajaran

No	Kriteria	Keterangan
1	Teori	Sedang
2	Teori dan Praktik	Tinggi

Kriteria-kriteria pada tabel 3.5 akan diuji reliabilitas dan validitasnya untuk nantinya akan digunakan sebagai kriteria dalam menentukan efektivitas pembelajaran menggunakan media daring.

4. Pemodelan (Modeling Phase)

Algoritma yang digunakan dalam penelitian ini yaitu algoritma C4.5 dan *Naive Bayes* untuk mengklasifikasikan dalam memperkirakan efektivitas pembelajaran daring di wilayah pringsewu dan untuk memperoleh sebuah

model atau fungsi untuk menggambarkan class efektivitas pembelajaran daring menggunakan algoritma C4.5 dan *Naive Bayes* .

5. Fase Evaluasi (Evaluation Phase)

Pada tahap ini dilakukan evaluasi kinerja dari kedua algoritma yaitu Algoritma C4.5 dan *Naive Bayes* dengan membandingkan hasil nilai rata-rata akurasi, *recall*, dan *error rate* yang terdapat pada tabel *confusion matrix*.

3.5. Uji Validitas dan Reliabilitas

Sebelum melakukan analisis data maka terlebih dahulu akan dilakukan uji instrument penelitian. Pengujian data instrumen penelitian dilakukan dengan menggunakan uji *validitas* dan *reliabilitas* instrument. Dalam penelitian ini penulis menggunakan uji *validitas* dan *reliabilitas* untuk mengukur *validitas* dan *reliabilitas* kriteria yang akan digunakan untuk mengukur efektivitas pembelajaran daring.

1. Uji Validitas (*Bivariate Person – Product Moment*)

Metode yang digunakan untuk menguji validitas dalam penelitian ini yaitu *Bivariate Person (Product Moment)* dengan persamaan 2.5. dengan Kriteria pengujian:

- a. Jika r hitung $>$ r tabel (uji 2 sisi dengan signifikansi 0,05) maka instrument atau item-item pernyataan berkorelasi signifikansi terhadap skor total (**dinyatakan valid**).
- b. Jika r hitung $<$ r tabel (uji 2 sisi dengan signifikansi 0,05) maka instrument atau item-item pernyataan tidak berkorelasi signifikansi terhadap skor total (**dinyatakan tidak valid**).

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{109(21184) - (492)(4623)}{\sqrt{[109(2286) - (492)^2][109(199859) - (4623)^2]}}$$

$$r_{xy} = \frac{2309056 - 2274516}{\sqrt{[24917 - 242064][21784631 - 21372129]}}$$

$$r_{xy} = \frac{34540}{\sqrt{[71110][412502]}}$$

$$r_{xy} = \frac{34540}{\sqrt{2932889220}}$$

$$r_{xy} = \frac{34540}{541561559} = 0,6378$$

2. Uji Reliabilitas (*Alpha – Cronbach*)

Menurut (Sugiyono, 2016:168) reliabilitas adalah hasil penelitian dimana terdapat kesamaan data dalam waktu yang berbeda. Reliabilitas berarti keajegan, suatu instrument pengukuran dapat dikatakan reliabel apabila instrument tersebut dapat digunakan secara berulang dan memberikan hasil ukur yang sama. Uji reliabilitas instrument dilakukan untuk mengetahui konsistensi alat ukur, apakah alat ukur yang digunakan tetap konsisten jika digunakan secara berulang. Metode uji reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan rumus *alpha (Cronbach)*. Formula alpha merupakan prosedur pencarian nilai reliabilitas dengan tidak mensyaratkan item kedalam dua kelompok (dapat juga diterapkan pada teknik belah dua), sehingga bisa diterapkan pada instrument yang jumlah itemnya ganjil. Pengujian reliabilitas menggunakan persamaan 2.6. dengan kriteria Penilaian uji signifikansi dilakukan pada taraf signifikansi 0,05 artinya instrument dapat dikatakan reliabel bila nilai alpha lebih besar dari r kritis product moment.

$$r_{ac} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma b^2}{\sigma_t^2} \right]$$

$$r_{ac} = \left[\frac{7}{7-1} \right] \left[1 - \frac{5.614849}{14.31991} \right]$$

$$r_{ac} = [1.1667][0.607899202]$$

$$r_{ac} = 0.709215735$$

Berdasarkan hasil dari uji validitas dan reliabilitas yang telah dilakukan maka dari 7 kriteria yang disajikan dikatakan reliabel.

3.6. Pengujian Cross Validation

Cross Validation merupakan sebuah teknik yang digunakan untuk memvalidasi keakuratan sebuah model yang dibangun berdasarkan data set tertentu. Dalam proses pembentukan model data yang digunakan merupakan data *training* sedangkan data *testing* digunakan untuk memvalidasi model. Pendekatan pada metode *cross validation*, data set dibagi menjadi sejumlah *k*-fold eksperimen dengan masing-masing eksperimen menggunakan data partisi ke-*k* sebagai data *testing* dan menggunakan sisa partisi lainnya sebagai data *training*. Eksperimen yang akan dilakukan sesuai dengan jumlah partisi yang dilakukan.

3.7. Pengujian Algoritma C4.5

Pengujian Data yang digunakan dalam Algoritma C4.5 adalah data kuisisioner yang didapatkan dari aplikasi *google form* yang di sebarakan kepada siswa Sekolah Menengah Atas (SMA/SMK) Kabupaten Pringsewu Lampung Indonesia. Data yang digunakan dalam pengujian dapat dilihat pada tabel 3.17.

Tabel 3.17 Prediksi Keputusan Efektivitas Pembelajaran Daring

Kecepatan Akses Internet	Inf. Jaringan	Jaringan Gawai/ Smartph one	Media Pembela jaran	Konsep Pembela jaran	Motivasi pembelaja ran online	pemah aman materi	Penguasaan pengoprasian Teknologi	Inf. TIK Sekolah	Nilai Hasil Evaluasi
Tinggi	Tinggi	Rendah	Tinggi	Tinggi	Sedang	Sedang	Tinggi	Sedang	Tercapai
Sedang	Tinggi	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Tinggi	Tidak Tercapai
Sedang	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Sedang	Rendah	Tinggi	Tinggi	Tercapai
Sedang	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Sedang	Sedang	Tinggi	Tercapai
Sedang	Tinggi	Tinggi	Sedang	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Tidak Tercapai
Sedang	Tinggi	Tinggi	Sedang	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang	Tinggi	Tidak Tercapai
Sedang	Tinggi	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Tinggi	Tinggi	Tidak Tercapai
Tinggi	Tinggi	Tinggi	Sedang	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tercapai
Rendah	Rendah	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang	Rendah	Rendah	Tinggi	Tidak Tercapai

Menghitung jumlah kasus, jumlah kasus untuk keputusan **Tercapai**, jumlah kasus untuk keputusan **Tidak Tercapai**, dan entropy dari semua kasus dan semua dibagi berdasarkan atribut **Kecepatan Akses Internet Yang Dimiliki**,

Infrastruktur Jaringan, Jaringan Yang Dapat Diakses Gawai, Media Pembelajaran, Konsep Pembelajaran, Motivasi Dalam Pembelajaran, Pemahaman Materi, Penguasaan Pengoprasian Teknologi, Infrastruktur TIK Sekolah. Perhitungan nilai *Entropy* dapat dicari dengan menggunakan persamaan 2.3 sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 \text{Entropy (S)} &= (-4/10) * \text{Log}_2 (4/10) + (-6/10) * \text{Log}_2 (6/10) \\
 &= (-0,4) * \text{Log}_2 (0,4) + (-0,6) * \text{Log}_2 (0,6) \\
 &= (-0,4) * (-1,322) + (-0,6) * \text{Log}_2 (-0,737) \\
 &= 0,528 + 0,443 \\
 &= 0,9709
 \end{aligned}$$

Setelah itu dilakukan perhitungan gain untuk setiap atribut, hasil perhitungan ditunjukkan oleh tabel 3.18.

Tabel 3.18. Perhitungan Node Akar

		Jumlah (S)	TERCAPAI (S1)	TIDAK TERCAPAI (S2)	Entropy	Gain
Total		10	4	6	0.970950594	
Kecepatan Akses Internet						0.295880661
	Tinggi	2	2	0	0	
	Sedang	7	2	5	0.964385619	
	Rendah	1	0	1	0	
Infrastruktur Jaringan						0.04505648
	Tinggi	9	4	5	1.028771238	
	Rendah	1	0	1	0	
Jaringan Gawai/Smartphone						0.104008463
	Tinggi	9	3	6	0.963269035	
	Rendah	1	1	0	0	
Media Pembelajaran						0.130321914
	Tinggi	4	3	1	0.853282488	
	Sedang	6	1	5	0.832192809	

Konsep Pembelajaran						0.37505648
	Tinggi	6	4	2	0.993156857	
	Sedang	4	0	4	0	
Motivasi Pembelajaran Online						0.295880661
	Tinggi	2	2	0	0	
	Sedang	7	2	5	0.964385619	
	Rendah	1	0	1	0	
Pemahaman Materi						0.136082952
	Tinggi	1	1	0	0	
	Sedang	6	2	4	0.993156857	
	Rendah	3	1	2	0.796578428	
Penguasaan pengoprasian Teknologi						0.199155576
	Tinggi	4	3	1	0.853282488	
	Sedang	5	1	4	0.860964047	
	Rendah	1	0	1	0	
Infrastruktur TIK Sekolah						- 0.002925575
	Tinggi	7	3	4	1.049860916	
	Sedang	3	1	2	0.796578428	
	Rendah	0	0	0	0	

Menghitung jumlah kasus, jumlah kasus untuk keputusan **Tercapai**, jumlah kasus untuk keputusan **Tidak Tercapai**, dan entropy dari semua kasus dan semua dibagi berdasarkan atribut **Kecepatan Akses Internet Yang Dimiliki, Infrastruktur Jaringan, Jaringan Yang Dapat Diakses Gawai, Media Pembelajaran, Konsep Pembelajaran, Motivasi Dalam Pembelajaran, Pemahaman Materi, Penguasaan Pengoprasian Teknologi, Infrastruktur TIK Sekolah**. Setelah itu dilakukan perhitungan gain untuk setiap atribut, hasil perhitungan ditunjukkan oleh tabel 3.19.

Tabel 3.19. Perhitungan Node Cabang 1.1

1.1		Jumlah (S)	TERCAPAI (S1)	TIDAK TERCAPAI (S2)	Entropy	Gain
Konsep Pembelajaran-Tinggi		6	4	2	0.918295834	
Kecepatan Akses Internet						0.213868056
	Tinggi	2	2	0	0	
	Sedang	4	2	2	1.056641667	
	Rendah	0	0	0	0	
Infrastruktur Jaringan						0
	Tinggi	6	4	2	0.918295834	
	Rendah	0	0	0	0	
Jaringan Gawai/Smartphone						0.061361806
	Tinggi	5	3	2	1.028320834	
	Rendah	1	1	0	0	
Media Pembelajaran						0.438721876
	Tinggi	3	3	0	0	
	Sedang	3	1	2	0.959147917	
Motivasi Pembelajaran Online						- 0.243354906
	Tinggi	2	2	0	0	
	Sedang	4	2	2	0.779950001	
	Rendah	0	0	0	0	
Pemahaman Materi						- 0.243354906
	Tinggi	1	1	0	0	
	Sedang	4	2	2	0.779950001	
	Rendah	1	1	0	0	
Penguasaan pengoprasian Teknologi						- 0.121717406
	Tinggi	3	3	0	0	
	Sedang	3	1	2	0.918295834	
	Rendah	0	0	0	0	

Infrastruktur TIK Sekolah						- 0.612277128
	Tinggi	4	3	1	0.528320834	
	Sedang	2	1	1	1.056641667	
	Rendah	0	0	0	0	

Menghitung jumlah kasus, jumlah kasus untuk keputusan **Tercapai**, jumlah kasus untuk keputusan **Tidak Tercapai**, dan entropy dari semua kasus dan semua dibagi berdasarkan atribut **Kecepatan Akses Internet Yang Dimiliki, Infrastruktur Jaringan, Jaringan Yang Dapat Diakses Gawai, Media Pembelajaran, Konsep Pembelajaran, Motivasi Dalam Pembelajaran, Pemahaman Materi, Penguasaan Pengoprasian Teknologi, Infrastruktur TIK Sekolah**. Setelah itu dilakukan perhitungan gain untuk setiap atribut, hasil perhitungan ditunjukkan oleh tabel 3.20.

Tabel 3.20 Perhitungan Node Cabang 1.2

Konsep Pembelajaran-sedang		4	0	4	0.723308334	
Kecepatan Akses Internet						0.723308334
	Tinggi	0	0	0	0	
	Rendah	1	0	1	0	
Infrastruktur Jaringan						0.723308334
	Tinggi	3	0	3	0	
	Rendah	1	0	1	0	
Jaringan Gawai/Smartphone						0.723308334
	Tinggi	4	0	0	0	
	Rendah	0	0	0	0	
Media Pembelajaran						0.723308334
	Tinggi	1	0	1	0	
	Sedang	3	0	3	0	
Motivasi Pembelajaran Online						1.056641667

	Tinggi	0	0	0	0	
	Sedang	3	0	3	0	
	Rendah	1	0	1	0	
Pemahaman Materi						1.056641667
	Tinggi	0	0	0	0	
	Sedang	2	0	2	0	
	Rendah	2	0	2	0	
Penguasaan pengoprasian Teknologi						1.056641667
	Tinggi	1	0	1	0	
	Sedang	2	0	2	0	
	Rendah	1	0	1	0	
Infrastruktur TIK Sekolah						1.056641667
	Tinggi	3	0	3	0	
	Sedang	1	0	1	0	
	Rendah	0	0	0	0	

Dari hasil perhitungan tabel dapat diketahui bahwa atribut dengan gain tertinggi yaitu konsep pembelajaran dengan demikian konsep pembelajaran dapat menjadi node akar pohon keputusan, kemudian konsep pembelajaran memiliki nilai gain yang lebih tinggi dari atribut yang lain sehingga atribut konsep pembelajaran menjadi node cabang. Konsep pembelajaran memiliki dua atribut nilai yaitu tinggi dan sedang. Cabang atribut tinggi membentuk node cabang baru yaitu media pembelajaran sedangkan cabang konsep pembelajaran sedang membentuk keputusan tidak tercapai.

3.8. Pengujian Algoritma Naïve Bayes

Berdasarkan tabel perhitungan yang belum diketahui tercapai dan tidak tercapai hasil pembelajaran dapat dihitung menggunakan algoritma naïve bayes sebagai berikut:

X (Kecepatan akses internet yang dimiliki: Tinggi, Infrastruktur jaringan: Tinggi, Jaringan yang dapat diakses gawai: Rendah, Media pembelajaran: Tinggi, Konsep pembelajaran: Tinggi, Motivasi dalam pembelajaran: Sedang, Pemahaman

materi: Sedang, Penguasaan pengoprasian teknologi: Tinggi, Infrastruktur TIK sekolah: Sedang).

Selanjutnya dilakukan perhitungan:

1. Menghitung Nilai P(H)

$$P(\text{Tercapai}) = 132/659 = 0.2003$$

Dimana nilai 132 diperoleh dari jumlah nilai hasil evaluasi tercapai dan 659 merupakan jumlah keseluruhan data.

$$P(\text{Tidak Tercapai}) = 527/659 = 0.7997$$

Dimana nilai 527 diperoleh dari jumlah nilai hasil evaluasi tercapai dan 659 merupakan jumlah keseluruhan data.

2. Menghitung Nilai P(X|Hi) untuk i

a. Akses Internet

Akses Internet	Yes	No	Total	Predictor	Prior Probability	Prior Probability
Tinggi	27	9	36	P(Tinggi)	36/659	0.054628 P(YES) 132/659 0.200303
Sedang	105	431	536	P(Sedang)	536/659	0.813354 P(NO) 527/659 0.799697
Rendah	0	87	87	P(Rendah)	87/659	0.132018
Total	132	527	659			

b. Infrastruktur Jaringan

Inf. Jaringan	Yes	No	Total	Predictor	Prior Probability	Prior Probability
Tinggi	132	440	572	P(Tinggi)	527/659	0.867982 P(YES) 132/659 0.200303
Rendah	0	87	87	P(Rendah)	87/659	0.132018 P(NO) 527/659 0.799697
Total	132	527	659			

c. Jaringan Gawai

Jaringan	Yes	No	Total	Predictor	Prior Probability	Prior Probability
Tinggi	131	520	651	P(Tinggi)	651/659	0.98786 P(YES) 132/659 0.200303
Rendah	1	7	8	P(Rendah)	8/659	0.01214 P(NO) 527/659 0.799697
Total	132	527	659			

d. Media Pembelajaran

Media	Yes	No	Total	Predictor	Prior Probability	Prior Probability
Tinggi	71	23	94	P(Tinggi)	94/659	0.14264 P(YES) 132/659 0.200303
Sedang	61	504	565	P(Sedang)	565/659	0.85736 P(NO) 527/659 0.799697
Total	132	527	659			

e. Konsep Pembelajaran

Konsep	Yes	No	Total	Predictor	Prior Probability		Prior Probability
Tinggi	113	212	325	P(Tinggi)	325/659	0.493171	P(YES) 132/659 0.200303
Sedang	19	315	334	P(Sedang)	334/659	0.506829	P(NO) 527/659 0.799697
Total	132	527	659				

f. Motivasi Dalam Pembelajaran

Motivasi	Yes	No	Total	Predictor	Prior Probability		Prior Probability
Tinggi	33	41	74	P(Tinggi)	74/659	0.112291	P(YES) 132/659 0.200303
Sedang	82	410	492	P(Sedang)	429/659	0.746586	P(NO) 527/659 0.799697
Rendah	17	76	93	P(Rendah)	93/659	0.141123	
Total	132	527	659				

g. Pemahaman Materi

Pemahaman	Yes	No	Total	Predictor	Prior Probability		Prior Probability
Tinggi	15	10	25	P(Tinggi)	25/659	0.037936	P(YES) 132/659 0.200303
Sedang	74	421	495	P(Sedang)	495/659	0.751138	P(NO) 527/659 0.799697
Rendah	43	96	139	P(Rendah)	139/659	0.210926	
Total	132	527	659				

h. Penguasaan TIK

Penguasaan TIK	Yes	No	Total	Predictor	Prior Probability		Prior Probability
Tinggi	81	68	149	P(Tinggi)	149/659	0.2261	P(YES) 132/659 0.200303
Sedang	42	352	394	P(Sedang)	394/659	0.597876	P(NO) 527/659 0.799697
Rendah	9	107	116	P(Rendah)	116/659	0.176024	
Total	132	527	659				

i. Infrastruktur TIK Sekolah

Inf. TIK	Yes	No	Total	Predictor	Prior Probability		Prior Probability
Tinggi	126	166	292	P(Tinggi)	292/659	0.443096	P(YES) 132/659 0.200303
Sedang	6	354	360	P(Sedang)	360/659	0.546282	P(NO) 527/659 0.799697
Rendah	0	7	7	P(Rendah)	7/659	0.010622	
Total	132	527	659				

3. Kalikan semua atribut input yang memiliki nilai hasil evaluasi Tercapai dan Tidak Tercapai.

a. $P(X|\text{Nilai Hasil Evaluasi} = \text{Tercapai}) = (0.205) (1) (0.08) (0.538) (0.856) (0.621) (0.561) (0.614) (0.045) = 0,0000727$

b. $P(X|\text{Nilai Hasil Evaluasi} = \text{Tidak Tercapai}) = (0.017) (0,835) (0.013) (0.044) (0.402) (0.778) (0.129) = 0.00000032759$

4. Perhitungan dengan rumus Naïve Bayes $P(X|H) \times P(H)$

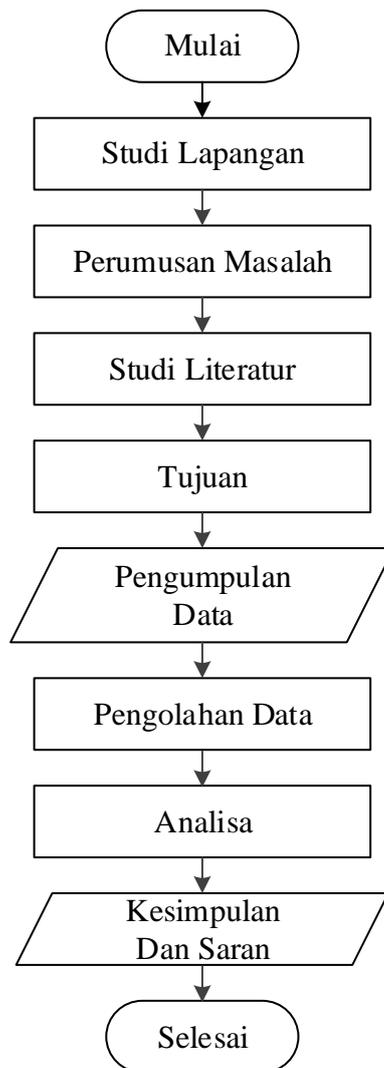
$P(X|\text{Nilai Hasil Evaluasi} = \text{Tercapai}) = 0.2003 \times 0.0000727 = 0,00001456$

$P(X|\text{Nilai Hasil Evaluasi} = \text{Tidak Tercapai}) = 0.7997 \times 0.00000032759 = 0,00000058138$

Berdasarkan perhitungan dengan rumus Naïve Bayes diatas dapat diperoleh bahwa nilai Tercapai lebih besar dibandingkan dengan dilai Tidak Tercapai, maka dari itu untuk data X (Kecepatan akses internet yang dimiliki: Tinggi, Infrastruktur jaringan: Tinggi, Jaringan yang dapat diakses gawai: Rendah, Media pembelajaran: Tinggi, Konsep pembelajaran: Tinggi, Motivasi dalam pembelajaran: Sedang, Pemahaman materi: Sedang, Penguasaan pengoprasian teknologi: Tinggi, Infrastruktur TIK sekolah: Sedang) memiliki nilai hasil evaluasi Tercapai.

3.9. Flowchart Alur Penelitian

Alur tahapan penelitian yang dibuat merupakan gambaran tahapan kerangka kerja yang dilakukan dalam penelitian yang dilakukan. Tahapan yang dilakukan dalam penelitian digambarkan dalam gambar 3.2 flowchart penelitian.



Gambar 3.2 Flowchart Alur Penelitian