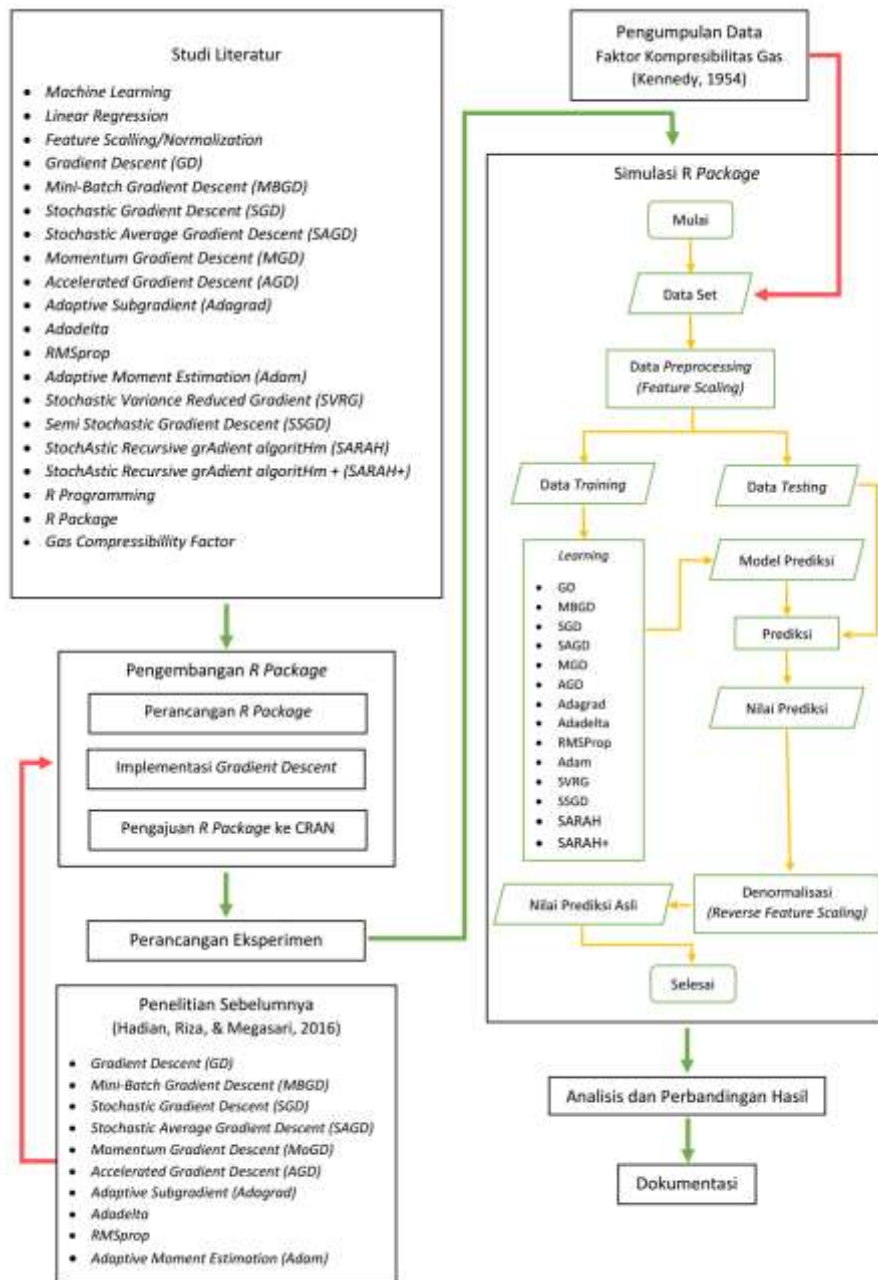


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

1.1 Desain Penelitian

Desain penelitian merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam melakukan penelitian. Tahapan penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 1.1 Desain Penelitian

1) Studi Literatur

Bagian ini merupakan proses mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan penelitian, seperti *machine learning*, *linier regression*, *feature scalling/normalization*, *gradient descent (GD)*, *mini-batch gradient descent (MBGD)*, *stochastic gradient descent (SGD)*, *stochastic average gradient (SAG)*, *momentum gradient descent (MGD)*, *accelerated gradient descent (AGD)*, *Adagrad*, *Adadelta*, *RMSprop*, *Adam*, *stochastic variance reduce gradient (SVRG)*, *semi stochastic gradient descent (SSGD)*, *stochastic recursive gradient algorithm (SARAH)*, *stochastic recursive gradient algorithm+ (SARAH+)*, *stochastic gradient descent+ (SGD+)*, *R programming*, *R package*, dan *gas compressibility factor*.

2) Pengembangan R Package

Pada tahap ini pengembangan *R package* dilakukan dengan tahapan pengembangan sekuensial linier (Pressman, 2002) yaitu *analysis*, *design*, *code*, dan *test*. Pengembangan sebelumnya milik (Handian, dkk, 2016) juga akan diterapkan dan digabung. Secara garis besar, tahap ini terdiri dari perancangan *R package*, implementasi *gradient descent* dan pengajuan *R Package* ke CRAN.

3) Perancangan Eksperimen

Pada tahap ini merupakan perancangan dari skenario yang dilakukan untuk membandingkan algoritma-algoritma yang diterapkan pada *R Package* dengan memanfaatkan data milik (Kennedy, Pressure-Volmue Temperature Relations in CO₂ at Elevated Temperatures and Pressures, 1954) yang telah dikumpulkan. Terdapat 12 Skenario yang mengimplementasikan masing-masing metode dari *GD*, *MBGD*, *SGD*, *SAGD*, *MGD*, *AGD*, *Adagrad*, *Adadelta*, *RMSprop*, *Adam*, *SVRG*, *SSGD*, *SARAH* dan *SARAH+*.

4) Simulasi R Package

Simulasi *R Package* adalah tahap untuk melakukan simulasi eksekusi program ataupun fungsi dari masing-masing metode yang akan dianalisis dan dibandingkan. Simulasi *R package* mengikuti alur metodologi *machine*

learning, yaitu dimulai dengan menentukan *dataset*, kemudian dilakukan *preprocessing* dan membagi *dataset* menjadi data *training* dan data *testing*, melakukan *learning* menggunakan data *training* dengan algoritma *GD* dan variasinya untuk menghasilkan model prediksi, dan melakukan prediksi menggunakan data *testing*.

5) Analisis dan Perbandingan Hasil Eksperimen

Setelah hasil dari simulasi diketahui, maka akan dilakukan analisis perbandingan dari hasil semua metode yang diterapkan untuk mengambil keputusan metode mana yang lebih baik dan akurat untuk pemecahan masalah dari kasus.

6) Dokumentasi

Tahap ini adalah tahap untuk melakukan penulisan laporan dari penelitian dan eksperimen yang berhasil dilakukan.

1.2 Metode Penelitian

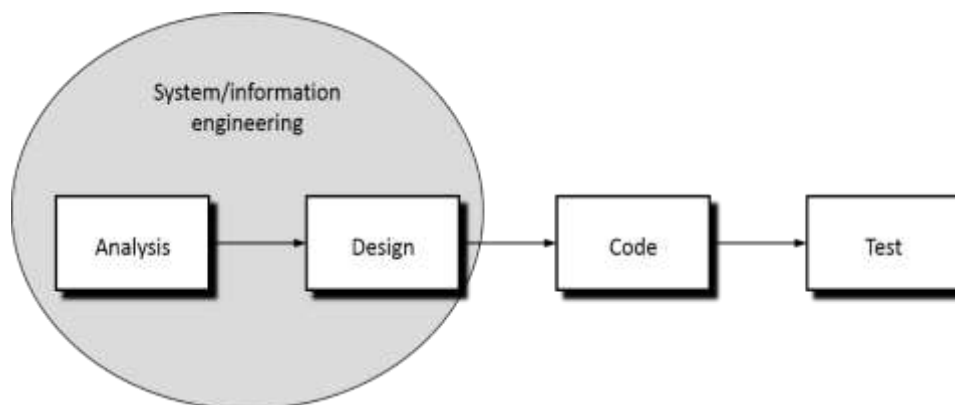
Metode penelitian yang dilakukan ada dua proses, yaitu metode pengumpulan data dan metode pengembangan perangkat lunak. Penjelasan kedua metode tersebut akan dijelaskan sebagai berikut.

1.2.1 Studi Literatur

Studi Literatur merupakan tahap awal dari penelitian untuk mempelajari metode yang akan digunakan dalam penelitian yaitu pemrograman R dan cara pengembangan *R package*, GD, MBGD, SGD, SAGD, MGD, AGD, Adagrad, Adadelta, RMSprop, Adam, SVRG, SSGD, SARAH, SARAH+ dan kompresibilitas gas. Kemudian data yang akan digunakan untuk eksperimen adalah data yang digunakan pada penelitian (Handian, dkk, 2016). Hasil dari penelitian tersebut kemudian akan dibandingkan kembali dengan hasil pada penelitian ini dengan menambah algoritma baru yang akan diterapkan, SVRG, SSGD, SARAH dan SARAH+.

1.2.2 Proses Pengembangan Perangkat Lunak

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah model sekuensial linier. Berikut adalah tahapan-tahapan pengembangan perangkat lunak yang dikemukakan oleh (Pressman, 2002).



Gambar 1.2 Model sekuensial linier (Pressman, 2002)

Rincian dan penjelasan mengenai tahap-tahap pada Gambar 3.2 adalah sebagai berikut.

1) *Analysis*

Analysis merupakan tahap untuk mengumpulkan dan merumuskan kebutuhan sistem mulai dari analisis input, proses dan output.

2) *Design*

Design adalah tahap perancangan untuk sistem yang akan dikembangkan. Tahap *design* berguna untuk menggambarkan arsitektur sistem yang akan dikembangkan dalam kode pemrograman.

3) *Code*

Code merupakan tahap untuk menerapkan rancangan sistem yang dibuat menjadi kode program.

4) *Test*

Tahap *Test* adalah pengujian untuk program yang telah dibuat. Pada tahap ini dilakukan pemeriksaan dan pengkoreksian kode program jika terjadi *error* atau hal yang membuat sistem tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan di tahap *analysis* dan *design*.

1.3 Alat dan Bahan Penelitian

Pada bagian ini akan dipaparkan alat dan bahan penelitian yang dibutuhkan selama kegiatan penelitian dilakukan. Alat penelitian meliputi perangkat yang dibutuhkan untuk melakukan implementasi *parallel computing*. Bahan penelitian meliputi literatur untuk mendukung penelitian.

1.3.1 Alat Penelitian

Alat penelitian yang digunakan adalah seperangkat komputer dilengkapi dengan sistem operasi dan perangkat lunak pendukung dengan spesifikasi sebagai berikut:

Perangkat Keras :

1. Processor *Intel Core 2 Duo*
2. Memory RAM 4gb
3. Hard Disk Internal 350 GB
4. Monitor 14"
5. Mouse dan Keyboard

Sistem Operasi dan Perangkat Lunak :

1. *Windows 7 Professional SP1 64bit*
2. *Sublime Text 2*
3. *R Interpreter 3.3.1 for Windows*
4. *RStudio 0.99*

1.3.2 Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan adalah berkas seperti *papers*, *journal*, *textbook*, *article*, *web article*, *thesis* dan dokumentasi lainnya yang bisa didapatkan melalui observasi di perpustakaan, internet, dan sumber lainnya. Diantaranya adalah dokumentasi bahasa pemrograman R untuk mempelajari bahasa pemrograman tersebut, *Papers* dan *journal* tentang *gradient descent* dan *parallel computing*, dan artikel web yang absah untuk dijadikan pendukung dalam penelitian yang sedang dilakukan.

