

BAB 3 METODOLOGI

Pada metodologi ini berisi pembahasan tentang langkah-langkah yang dilakukan dalam pengerjaan penelitian ini, yakni sebagai berikut:

1. Studi Literatur
2. Pengumpulan data
3. Perancangan
4. Implementasi
5. Pengujian dan analisis
6. Kesimpulan dan saran

3.1 Studi Literatur

Dalam penelitian ini, studi literatur dilakukan untuk mengumpulkan informasi yang bersumber dari buku, jurnal, maupun informasi dari internet. Studi literatur membahas mengenai teori-teori yang digunakan untuk menunjang penulisan penelitian. Teori-teori yang dibutuhkan dapat dilihat secara lengkap pada bab 2 berupa:

1. Prediksi konsumsi energi primer Indonesia
2. Regresi linear berganda
3. *Particle Swarm Optimization*
4. *Continuous Ant Colony Optimization*
5. *Hybrid Particle Swarm Optimization* dan *Continuous Ant Colony Optimization*
6. Pemodelan regresi linear untuk prediksi konsumsi energi primer Indonesia menggunakan PSOACO_R

3.2 Pengumpulan Data

Data diperoleh dari dua situs internet resmi yakni World Bank (2017) berupa variabel GNI, GDP, populasi, impor, dan ekspor Indonesia dengan nilai kurs jual 1 US\$ = 13612 IDR (Bank Indonesia, 2017) pada saat data ini diambil, serta data konsumsi energi primer Indonesia yang diperoleh dari British Petroleum (2017). Data-data tersebut dapat dilihat pada Lampiran A dimulai dari tahun 1960-2016, karena terdapat data yang tidak ada maka data yang dipakai hanya dari tahun 1967-2016 saja. Berikut penjelasan data-data tersebut:

1. Konsumsi energi primer Indonesia dalam satuan Mtoe (*Million tonne oil equivalent*). 1 toe setara dengan 11,63 MWh tenaga listrik, 1,43 ton batubara, 39,68 MBtu gas bumi atau 10.000 MCal.
2. GNI (*gross national income*) Indonesia, dalam penelitian ini nilai GNI sudah dikonversikan dalam penelitian ini menjadi satuan 10⁹ USD. GNI adalah nilai produk berupa barang dan jasa yang dihasilkan penduduk negara (nasional), termasuk produksi perusahaan penduduk negara di luar negeri.
3. GDP (*gross domestic product*) Indonesia, nilai GDP sudah dikonversikan menjadi satuan 10⁹ USD. GDP merupakan nilai produk berupa barang dan jasa yang dihasilkan oleh unit-unit produksi dalam batas wilayah suatu

negara (domestik) selama satu tahun, termasuk barang dan jasa yang dihasilkan perusahaan asing yang beroperasi di negara bersangkutan.

4. Populasi penduduk Indonesia yang sudah dikonversi menjadi satuan 10^6
5. Impor produk dan jasa Indonesia, dikonversi menjadi satuan 10^9 USD
6. Ekspor produk dan jasa Indonesia, dikonversi menjadi satuan 10^9 USD

3.3 Perancangan

Perancangan dilakukan untuk lebih memudahkan pada tahap implementasi (Bab 5), dan tahap pengujian dan analisis (Bab 6). Perancangan yang dimaksud yakni:

1. Perancangan algoritma berupa *flowchart-flowchart* metode yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini juga sebagai dasar implementasi kode program pada bab 5.
2. Perhitungan manual. Berisi perhitungan langkah demi langkah penyelesaian pemodelan regresi linear untuk prediksi konsumsi energi primer Indonesia secara mendetail tapi terbatas hanya untuk satu iterasi.
3. Perancangan antarmuka pengguna. Berisi sketsa antarmuka sebagai dasar implementasi antarmuka pengguna.
4. Perancangan pengujian. Berisi serangkaian uji coba yang akan dijalankan pada tahap pengujian dan analisis nanti untuk menemukan jawaban dari rumusan masalah.

3.4 Implementasi

Implementasi dilakukan berdasarkan perancangan yang telah dibuat pada Bab 4. Implementasi prediksi konsumsi energi primer Indonesia yang meliputi:

1. Implementasi kode program menggunakan bahasa pemrograman Java
2. Implementasi antarmuka pengguna menggunakan JavaFX

3.5 Pengujian dan Analisis

Pengujian dan analisis dilakukan untuk menguji apakah perangkat lunak bekerja sesuai dengan perhitungan manual, untuk mendapatkan parameter-parameter terbaik, serta tujuan utama untuk mendapatkan pemodelan regresi linear dengan nilai evaluasi MAPE sekecil mungkin (sesuai dengan rumusan masalah). Beberapa pengujian yang akan dilakukan pada tahap pengujian dan analisis pada Bab 6 antara lain:

1. Pengujian dan analisis nilai c_1 dan c_2 terhadap *fitness*
2. Pengujian dan analisis nilai w terhadap *fitness*
3. Pengujian dan analisis nilai k terhadap *fitness*
4. Pengujian dan analisis nilai q terhadap *fitness*
5. Pengujian dan analisis nilai ξ terhadap *fitness*
6. Pengujian dan analisis jumlah popsize terhadap *fitness*
7. Pengujian dan analisis jumlah semut baru terhadap *fitness*
8. Pengujian dan analisis kriteria berhenti terhadap *fitness*

9. Pengujian dan analisis pemodelan regresi linear terhadap MAPE
10. Perbandingan antara regresi-PSOACO_R dengan regresi-PSO dan regresi-ACO_R

3.6 Kesimpulan dan Saran

Tahapan terakhir atau penutup dari penyusunan penelitian berupa kesimpulan dan saran. Kesimpulan diambil dari hasil tahap pengujian dan analisis (bab 6) dengan tujuan memberikan jawaban terhadap rumusan masalah yang telah disusun (bab 1), sedangkan saran bertujuan untuk dilakukannya koreksi jika terdapat kesalahan serta memberi masukan jika dilakukan pengembangan untuk penelitian berikutnya.