

3. METODE PENELITIAN

3.1. Rancangan penelitian

Pada penelitian ini tidak akan dilakukan pekerjaan laboratorium, dimana penelitian dilakukan dengan menggunakan data sekunder atau data dari hasil penelitian yang dilakukan pihak lain. Sebagai contoh, data komposisi kimia (oksida) material-material mentah atau tanah yang digunakan adalah data **Bahan Galian Industri di Indonesia**. Penggunaan data tersebut didasarkan atas pertimbangan cukup akuratnya data penambangan batu gamping sebagai bahan mentah semen Portland. Untuk data biaya didapat dari **Jurnal Bahan bangunan, Konstruksi dan Interior**. Dimana biaya-biaya yang termasuk di dalam data biaya ini adalah biaya penambangan (biaya operasi alat berat berupa *excavator*) dan biaya transportasi pengangkutan material mentah tersebut dari tempat penambangan ke tempat produksi yang diasumsikan di Jakarta untuk model program nasional. Untuk model program 1 sampai 9 biaya transportasi pengangkutan material diasumsikan pada lokasi pabrik pada masing-masing model

3.2. Tahapan penelitian

Pertama-tama data awal dikumpulkan seperti data komposisi semen. Data ini didapat dari referensi *ASTM Standards C-150* tentang komposisi kimia semen portland. Kami juga mengumpulkan data dan perpustakaan Pt. Semen Gresik, Tbk. Data yang didapat adalah komposisi pemakaian bahan, juga besarnya target klinker sebelum pembuatan semen Portland. Untuk mendukung dan menambah data-data ini, juga digunakan data dari beberapa referensi dari perpustakaan Universitas Kristen Perta.

Tahapan kedua setelah data komposisi semen, adalah data komposisi kimiawi tanah atau bahan mentah dalam pembuatan semen Portland. Data tanah yang digunakan dalam pembuatan semen Portland adalah Tanah Lempung (*Clay*), Batu Kapur (*Limestone*), dan Pasir Kuarsa (*Quartz sand*). Khusus untuk tanah Lempung (*Clay*), dipilih yang telah dianalisa oleh Departemen Pertambangan dan Sumber Daya Mineral yang bersifat reaktif dan dapat dipergunakan sebagai bahan dasar pembuatan Semen. Ketiga material diatas merupakan bahan utama yang sering digunakan dalam pembuatan semen Portland. Data yang didapat hanyalah berupa komposisi kimia (komposisi kandungan oksida) dari material-material tersebut.

Pada tahap ketiga pengumpulan data biaya, yang didapat dari Jurnal Bahan Bangunan, Konstruksi dan Interior. Setelah data biaya didapat (biaya transportasi dan penambangan per daerah), kemudian dikonversikan ke material-material mentah untuk mendapatkan data biaya material mentah tersebut.

Selanjutnya data yang telah didapat diatas diolah untuk mencari solusi yang optimum.

3.3. Metode Analisis Hasil

Analisa hasil dengan metode Simplex, yang diaplikasikan pada *Spreadsheet Excel* dengan menggunakan *Software Solver*. Dengan kendala kandungan oksida yang dibutuhkan semen dan fungsi tujuannya adalah kebutuhan material mentah yang dibutuhkan. Dengan menggunakan analisa tersebut, didapat biaya minimum/optimum (dalam Rp/Ton) dan jumlah material mentah yang dibutuhkan (dalam Ton). Kemudian hasil komposisi kandungan oksida dari formula tersebut, dianalisa dengan menggunakan metode Boque, untuk didapatkan Target Klinker, atau senyawa-senyawa utama klinker semen portland.

3.4. Kesulitan-kesulitan

Kesulitan yang dihadapi dalam pelaksanaan penelitian ini adalah,

1. Komposisi kimia tanah di Indonesia belum seluruhnya dianalisa oleh Departemen Pertambangan dan Sumber Daya Mineral.
2. Data biaya pengolahan material menjadi klinker sulit didapat oleh PT. Semen Gresik Persero, Tbk.