

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### **2.1 “Optimal Steel Frame Design By Simulated Annealing”**

Richard J. Balling (1991) dalam jurnalnya berpendapat secara umum bahwa metode *simulated annealing* dapat dikembangkan untuk digunakan dalam optimalisasi diskrit pada rangka baja tiga dimensi. Metode ini secara acak mengganggu disain yang ada (“*current design*”) untuk menghasilkan disain kandidat (“*candidate design*”). Kemudian kriteria probabilitas penerimaan dipakai untuk menentukan apakah *candidate design* tersebut dapat digunakan untuk mengganti *current design* atau tidak. Kriteria penerimaan ini memperbolehkan disain yang lebih buruk dapat dipergunakan pada permulaan proses iterasi. Sedangkan kemungkinan penerimaan disain yang lebih buruk akan menjadi lebih kecil pada tahap akhir iterasi. Metode *simulated annealing* ini diterapkan pada rangka baja tiga dimensi 6 lantai dan tidak simetris. Pada penelitian tersebut Balling menggunakan 11 variabel diskrit yang berupa kombinasi dari variasi-variasi profil kolom dan girder. Balling berhasil mengoptimisasi berat total rangka baja dari 660,0384 kips menjadi 446,3903 kips.

#### **2.2 “Using Improved Genetic Algorithms to Facilitate Time-Cost Optimization”**

Menurut Heng Li and Peter Love biasanya jika suatu proyek berjalan lebih lambat dari jadwal yang telah direncanakan, maka salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan memperpendek durasi dari beberapa kegiatan yang terdapat pada jalur kritis sehingga target penyelesaian waktu proyek dapat tercapai. Pada penelitiannya

tersebut Li dan Love memperkenalkan aplikasi algoritma genetik dan melakukan beberapa perbaikan untuk menyelesaikan permasalahan optimalisasi waktu dan biaya dengan lebih cepat. Kemudian diaplikasikan pada permasalahan optimalisasi waktu dan biaya pada proyek pembangunan rumah tinggal. Dari hasil optimalisasi didapatkan bahwa proyek tersebut dapat dipercepat dari waktu 64 hari menjadi 57 hari dan biaya awal \$14,140 menjadi \$15,670 dan terbukti bahwa metode optimalisasi non-linier, yaitu algoritma genetik dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan optimalisasi waktu dan biaya proyek.

### **2.3 “Optimasi Waktu dan biaya Bagi Pematatan Durasi Proyek dengan Metode *Simulated Annealing*” (studi kasus proyek pengerjaan jalan HLRIP-II Package BP-03 Yogyakarta-Prambanan Section 2 Ngebruk-Bogem Curve)**

Pada penelitian yang dilakukan oleh Markus Rustyanto Hadiwidodo, ST, MT (2001) tersebut bertujuan untuk membuktikan bahwa algoritma *simulated annealing* dapat dipergunakan untuk menyelesaikan permasalahan optimalisasi waktu dan biaya. Pembuktian tersebut dilakukan dengan pembuatan program aplikasi komputer optimalisasi waktu dan biaya dengan metode *simulated annealing*, yaitu berupa program “*Anneal5.EXE*”. Kemudian program tersebut diaplikasikan pada penyelesaian optimalisasi durasi dan biaya pada proyek pengerjaan jalan Yogyakarta-Prambanan dan percepatan dilakukan dengan pematatan durasi dengan kerja lembur dan gliran kerja. Kesimpulan dari penelititan tersebut adalah metode optimalisasi non-linier, yaitu metode *simulated annealing* terbukti dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan optimalisasi waktu dan biaya. Hasil optimalisasi penjadwalan pekerjaan yang semula memiliki durasi awal 124,66 hari dengan biaya

Rp. 2.107.750.000,- berhasil dioptimalisasi dengan durasi selama 114.89 hari dan biaya terendah untuk durasi tersebut sebesar Rp. 2.109.392.250,-. Metode ini memiliki kelebihan dibandingkan dengan pemrograman linier, dimana permasalahan optimalisasi waktu dan biaya yang umumnya berupa variabel non-linier tidak harus dilinierkan terlebih dahulu. Ketidakharian ini akan menghasilkan penyelesaian masalah optimalisasi yang lebih realistis dan lebih bisa mencerminkan kondisi sesungguhnya yang terjadi di lapangan.

#### **2.4 “Analisis *Crash* Program pada Proyek Bendung Petahunan Brebes dengan Kerja Lembur dan Penambahan Tenaga Kerja”**

Pada penelitian yang dilakukan oleh Tri Wahyudi dan Hamaraz (2002) ini dapat diambil kesimpulan bahwa *crash* program dengan sistem penambahan jumlah tenaga kerja lebih efektif dibandingkan dengan sistem kerja lembur, sehingga waktu penyelesaian proyek secara keseluruhan akan lebih cepat. Pada *crash* program dengan sistem penambahan tenaga kerja, biaya yang harus dikeluarkan untuk upah lebih murah dibandingkan sistem kerja lembur.

#### **2.5 “Efektifitas Lembur dan Penambahan Tenaga Kerja Pada Proyek Konstruksi”**

Pada penelitian yang dilakukan oleh Agus S dan Wiwik Sri Mulyani ini diperoleh kesimpulan bahwa tenaga kerja pada pekerjaan lembur akan mengalami penurunan produktivitas sebesar  $\pm 20\%$  jika dibandingkan dengan produktivitas pada pekerjaan normal. Dalam tinjauan pada waktu pelaksanaan yang sama, sistem penambahan jumlah tenaga kerja lebih efektif dibandingkan pekerjaan lembur. Begitu juga dengan penambahan upah akibat penambahan tenaga kerja akan lebih hemat

dibandingkan dengan pekerjaan lembur, karena penambahan upah lembur ternyata lebih besar dibandingkan dengan penambahan upah pada sistem penambahan tenaga kerja.

## **2.6 Persamaan dan Perbedaan Dengan Penelitian Terdahulu**

Penelitian ini memiliki persamaan dan perbedaan dengan penelitian-penelitian terdahulu sebagai berikut :

### 1) Persamaan

Objek penelitian adalah optimalisasi durasi dan biaya proyek akibat pengurangan durasi proyek dan tujuan penelitian adalah mendapatkan kombinasi yang optimal antara durasi total proyek yang paling singkat dengan peningkatan biaya paling kecil. Sedangkan metode optimalisasi yang digunakan dalam penelitian adalah metode optimalisasi *simulated annealing*. Pada proses optimalisasi menggunakan alat bantu program *Anneal5.EXE* yang dibuat oleh Hadiwidodo, ST, MT (2001).

### 2) Perbedaan

Subjek pada penelitian adalah permasalahan optimalisasi waktu dan biaya pada percepatan durasi proyek jembatan. Metode pemadatan durasi yang digunakan adalah pengurangan durasi kegiatan dengan 5 macam metode pemadatan durasi kegiatan, yaitu : kerja lembur, pemadatan giliran kerja malam, penambahan tenaga kerja, penambahan dan penggantian alat serta kombinasi kerja lembur dan giliran kerja malam. Hasil penelitian yang diharapkan adalah durasi total proyek yang paling singkat dengan kenaikan biaya terkecil akibat dari 5 macam metode pemadatan durasi kegiatan, jenis-jenis kegiatan yang dipersingkat dan metode pemadatan durasinya.