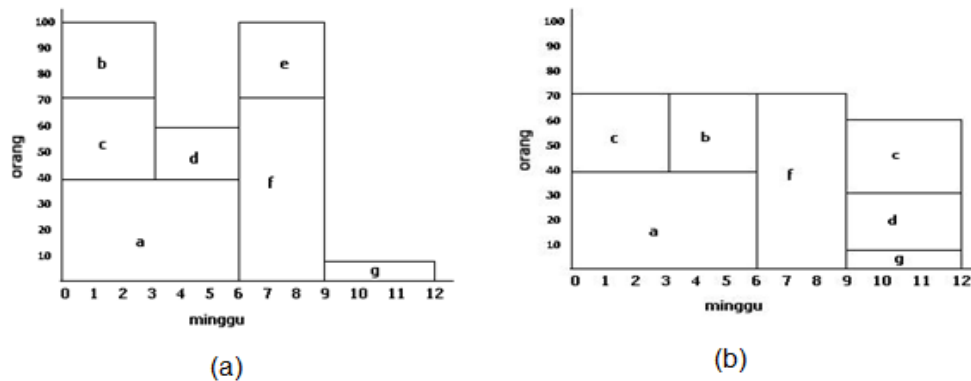


# 1 Pendahuluan

## 1.1 Latar belakang

Setiap proyek memiliki tujuan khusus yang akan dicapai. Didalam proses mencapai tujuan tersebut, ada batasan yang harus dipenuhi yaitu besar biaya (anggaran) yang dialokasikan, jadwal, serta mutu yang harus dipenuhi [19]. Dikarenakan adanya keterbatasan jadwal yang ada (proyek harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu dan tanggal akhir yang telah ditentukan) maka diperlukan suatu perencanaan operasional proyek tersebut [19]. Salah satu perencanaan operasional proyek tersebut adalah penjadwalan sumber daya (*resource scheduling*) yang didalamnya terdapat proses mengidentifikasi jenis dan jumlah sumber daya sesuai dengan jadwal keperluan yang telah ditetapkan.

Aspek lain yang perlu diperhatikan dalam hubungan antara jadwal dan sumber daya adalah usaha pemakaian secara efisien. Kebutuhan sumber daya untuk masing-masing satuan waktu bisa berbeda, sehingga ada kemungkinan terjadi fluktuasi kebutuhan sumber daya. Fluktuasi ini berpengaruh terhadap anggaran, karena adanya waktu dimana sumber daya tidak diberdayakan sedangkan biaya tetap keluar atau adanya penambahan intensitas perekrutan dan pemberhentian sumber daya yang cukup membutuhkan biaya. Oleh karena itu, fluktuasi yang tinggi selama perjalanan proyek harus dihindari, dengan kata lain diperlukan perataan penggunaan sumber daya (*resource leveling*) sepanjang waktu proyek agar perencanaan anggaran dapat diminimalkan. Proses perataan diilustrasikan pada gambar di bawah ini.

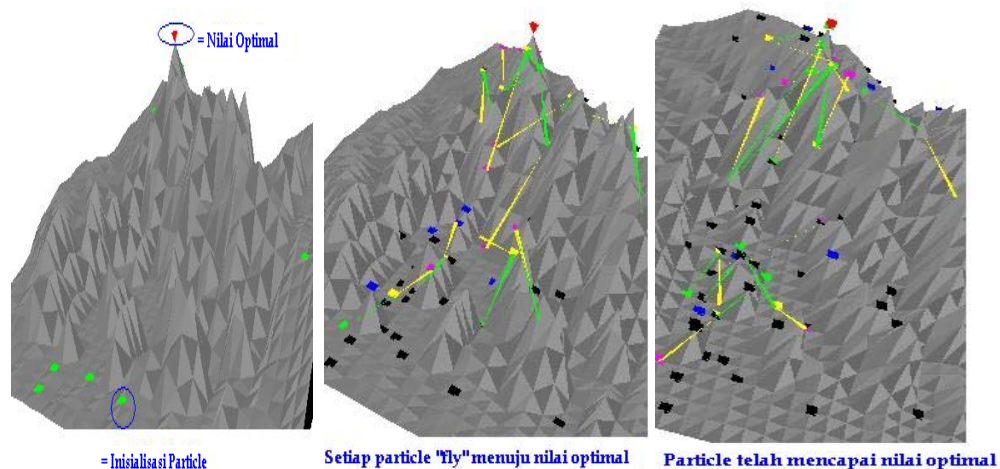


Gambar 1-1 Contoh Grafik Sumber Daya Proyek (a) Sebelum dan (b) Setelah Diratakan

Pada dasarnya *resource leveling* menunda aktivitas tidak kritis dengan menggunakan *slack* positif untuk mengurangi permintaan puncak dan mengisi permintaan yang rendah. Perataan sumber daya dilakukan dengan cara menggeser setiap kegiatan yang memiliki *slack*. *Slack* dari satu kegiatan dapat digunakan untuk menghitung banyaknya kemungkinan kegiatan itu bisa digeser. Jika dalam jadwal suatu proyek ada banyak kegiatan yang memiliki *slack* maka kombinasi antar kegiatan akan menghasilkan jadwal yang banyak. Masalah penjadwalan sumber daya merupakan masalah kombinatorial yang besar, bahkan untuk

jaringan proyek ukuran sedang dengan hanya sedikit jenis sumber daya, dapat membuat ribuan solusi yang mungkin. Beberapa peneliti sudah menunjukkan solusi matematika optimum untuk alokasi masalah sumber daya, tetapi hanya untuk jaringan kecil dan sangat sedikit jenis sumber daya. Sebuah pendekatan alternative untuk masalah tersebut adalah penggunaan metode heuristik untuk memecahkan masalah kombinatorial besar.

Secara umum, penyelesaian masalah optimasi dapat dilakukan dengan menggunakan dua metode, yaitu metode konvensional dan metode heuristik. Metode konvensional diterapkan dengan perhitungan matematis biasa, sedangkan metode heuristik diterapkan dengan perhitungan kecerdasan buatan. Ada beberapa algoritma pada metode heuristik yang biasa digunakan dalam permasalahan optimasi. Sedangkan pada tugas akhir ini digunakan algoritma *particle swarm optimization* untuk melakukan optimasi.



Gambar 1-2 Ilustrasi Algoritma Particle Swarm Optimization

Salah satu konsep yang unik dari algoritma *particle swarm optimization* adalah menerbangkan solusi yang potensial ke “*hyperspace*”, ini berarti mempercepat ke solusi yang terbaik [11]. Algoritma *particle swarm optimization* diinisialisasi dengan sekumpulan *particle* secara random (setiap *particle* merepresentasikan solusi yang mungkin untuk masalah optimasi) dan kemudian mencari solusi terbaik dengan mengupdate generasi. Setiap *particle* memiliki vektor posisi dan kecepatan, keduanya diinisialisasi secara random diawal, kemudian *particle* “*fly*” ke target tujuannya dengan dipandu oleh nilai *swarm* yang terbaik (*global best*)  $P_{gd}$  dan nilai mereka sendiri yang terbaik (*local best*)  $P_{id}$  untuk setiap *particle*, posisi dievaluasi dengan menggunakan fungsi fluktuasi.

## 1.2 Perumusan masalah

Perumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mendapatkan fluktuasi sumber daya yang minimal pada penjadwalan sumber daya proyek.

2. Bagaimana menerapkan algoritma *particle swarm optimization* pada masalah optimasi penjadwalan sumber daya proyek.

Batasan masalah dalam tugas akhir ini, yaitu:

1. Sumber daya tidak dapat digunakan oleh dua atau lebih kegiatan dalam waktu yang bersamaan.
2. Optimasi penjadwalan sumber daya proyek dilakukan dengan *Resource Leveling* dan tidak mempercepat waktu kegiatan proyek.
3. Sumber daya yang digunakan berupa orang.

### 1.3 Tujuan

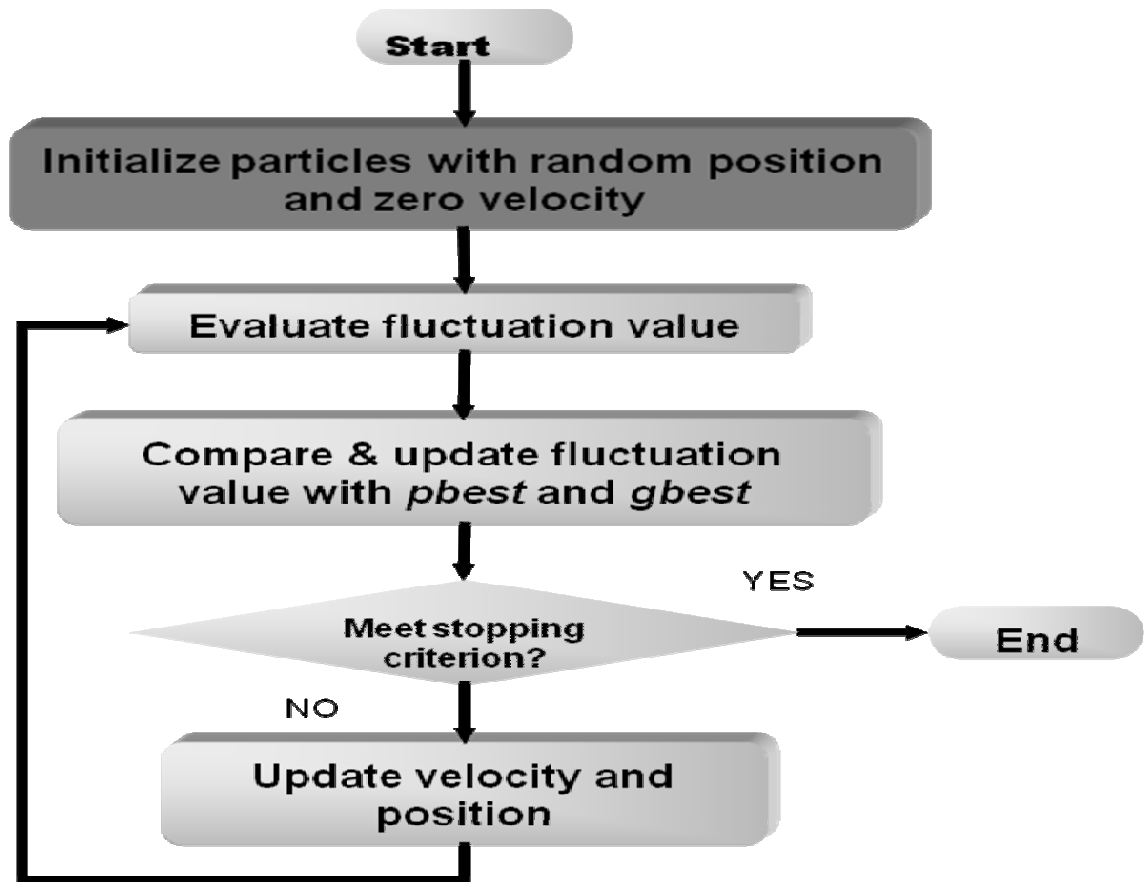
Tujuan yang akan dicapai adalah:

1. Mengimplementasikan algoritma *particle swarm optimization* pada kasus penjadwalan sumber daya proyek untuk mendapatkan fluktuasi penjadwalan sumber daya proyek yang minimal.
2. Menganalisis parameter-parameter terbaik pada algoritma *particle swarm optimization* untuk melakukan optimasi penjadwalan sumber daya proyek, yaitu  $C_1$ ,  $C_2$  dan  $W$ .

### 1.4 Metodologi penyelesaian masalah

Metodologi yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Studi Literatur  
Mempelajari teori-teori dasar mengenai konsep perataan sumber daya proyek (*resource leveling*) dan algoritma *particle swarm optimization* dari berbagai sumber.
2. Analisa dan Perancangan  
Menganalisa dan merancang penerapan algoritma *particle swarm optimization* ke dalam sistem aplikasi optimasi penjadwalan sumber daya proyek yang akan dibangun seperti disajikan pada gambar di bawah ini.



*Gambar 1-3 Flow Chart Sistem Optimasi Penjadwalan Sumber Daya Proyek dengan Algoritma Particle Swarm Optimization*

3. Implementasi  
Mengimplementasikan perancangan ke dalam pemrograman komputer.
4. Pengujian Aplikasi  
Menguji terhadap hasil implementasi.
5. Analisis Hasil Pengujian  
Data yang didapat dari hasil pengujian dianalisa untuk memperoleh kesimpulan.
6. Kesimpulan  
Mengambil kesimpulan dari hasil analisis.