

**PENENTUAN URUTAN PERAKITAN KARBURATOR
DENGAN PENDEKATAN
LOGIKA FUZZY-ALGORITMA GENETIKA**

TUGAS AKHIR

*Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program Sarjana pada
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Andalas*

Oleh :
NOVI DESWINDA
02 173 046

Pembimbing:
Rika Ampuh Hadiguna, MT



**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2006**

ABSTRAK

Peningkatan permintaan terhadap sepeda motor dari tahun ke tahun, berdampak pada peningkatan kebutuhan akan komponen-komponennya, termasuk karburator. Sistem manufaktur yang bertindak sebagai produsen harus mampu meningkatkan performansinya agar tetap dapat memenuhi kebutuhan tersebut. Peningkatan performansi dapat dilakukan melalui efisiensi lead time, dan hal tersebut dapat diperoleh dengan efisiensi perencanaan perakitanannya. Adapun salah satu keluaran dari perencanaan perakitan adalah urutan perakitan. Berdasarkan rekomendasi sejumlah penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, dalam penentuan urutan perakitan dapat digunakan pendekatan yaitu kombinasi logika fuzzy dengan algoritma genetika (FL-GA). Diharapkan dengan pendekatan tersebut dapat dihasilkan suatu urutan perakitan yang dapat menghasilkan karburator dalam waktu yang seminimal mungkin.

Tahapan pencarian urutan perakitan optimal diawali dengan penentuan ukuran performansi serta pendiskripsian cara kerja algoritma genetika dan logika fuzzy. Kemudian dilakukan pengumpulan dan pengolahan data input berupa orientasi perakitan part, kebutuhan alat bantu serta elemen pekerjaan perakitan per part beserta waktunya. Dilanjutkan dengan mendefinisikan algoritma genetika dan logika fuzzy kedalam bahasa pemrograman setelah sebelumnya dilakukan pembangunan logika pemrograman. Dan ketika program telah valid, berdasarkan hasil proses verifikasi dan validasi program, dilakukan running program hingga menghasilkan suatu solusi berupa urutan perakitan karburator yang optimal.

Urut-urutan perakitan part karburator yang dihasilkan dengan pendekatan FL-GA, mampu mengakomodir semua kendala geometris termasuk kebutuhan alat bantu. Berdasarkan perbandingan yang dilakukan terhadap urutan perakitan awal, urutan yang dihasilkan dengan pendekatan logika fuzzy-algoritma genetika dapat menghemat waktu sekitar 25.92 detik. Disamping itu waktu siklus perakitan yang ditetapkan sebagai waktu siklus minimal yaitu 161.280 detik, dapat dijadikan acuan bagi suatu lini perakitan dengan membandingkan waktu siklus perakitanannya dengan waktu siklus urutan FL-GA.

Kata kunci: Urutan Perakitan, Karburator, Algoritma Genetika, Logika Fuzzy, Waktu Siklus.

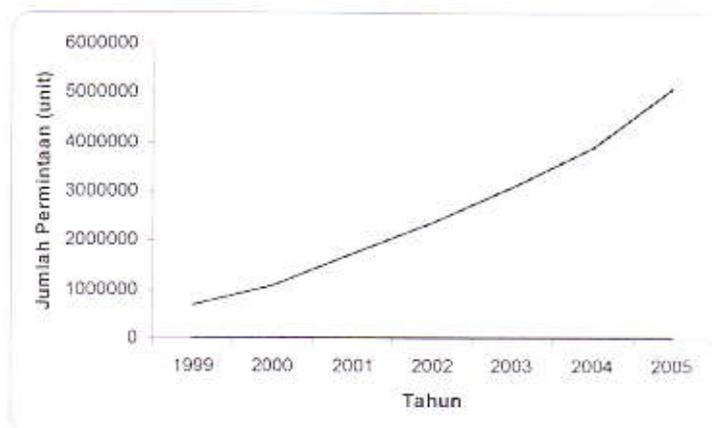
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perakitan merupakan salah satu elemen gerakan Therblig yang berarti gerakan untuk menggabungkan satu obyek dengan obyek lain sehingga menjadi satu kesatuan [Sutalaksana dkk., 1979]. Pelaksanaan aktivitas perakitan membutuhkan suatu perencanaan. Perencanaan perakitan yang efisien akan berdampak pada *lead time*, biaya produksi serta potensial dalam menentukan kesuksesan produk. Keefisienan perencanaan perakitan harus dapat mengoptimasi hal-hal yang terkait dengan kendala fisik, seperti meminimasi jumlah reorientasi pada saat perakitan, meminimasi kebutuhan alat reorientasi, serta meminimasi kebutuhan *fixture*. Disamping efisien, kevalidan dari suatu perencanaan perakitan juga harus diperhatikan. Suatu perencanaan yang valid harus mampu mewadahi semua kendala geometris diantara komponen-komponen yang akan dirakit. Hal tersebut dibutuhkan agar tidak terjadinya bentrokan antar komponen selama perakitan [Galantucci, 2004]. Salah satu produk manufaktur yang melalui proses perakitan yaitu karburator sepeda motor.

Semenjak tahun 1999 hingga tahun 2005, terjadi peningkatan yang cukup tajam terhadap permintaan sepeda motor (Gambar 1.1), dan hal tersebut menurut AISI (Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia) akan terus berlanjut hingga tahun 2010. Peningkatan permintaan terhadap sepeda motor berdampak pada peningkatan kebutuhan akan komponen-komponennya, termasuk karburator. Di Indonesia terdapat sekitar 200 industri komponen, akan tetapi hanya 7 perusahaan diantaranya yang merupakan industri komponen mesin sepeda motor. Oleh karena jumlahnya yang sedikit, sistem manufaktur yang bertindak sebagai produsen harus mampu meningkatkan performansinya agar tetap dapat memenuhi kebutuhan akan komponen tersebut. Peningkatan performansi dapat dilakukan melalui efisiensi *lead time* (waktu manufaktur), dan hal tersebut dapat diperoleh salah satunya dengan meningkatkan efisiensi perencanaan perakitannya [Ermina M., 2004].



Gambar 1.1 Perkembangan Permintaan Sepeda Motor 1999-2005

Sumber: AISI (Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia)

Adapun salah satu keluaran dari perencanaan perakitan adalah urutan perakitan. Secara tradisional urutan perakitan ditentukan berdasarkan hasil pemikiran ahli, tanpa menggunakan suatu metoda tertentu [Galantucci dkk., 2004]. Hal tersebut tentunya memerlukan biaya yang besar dan waktu yang panjang. Oleh karena itu dibutuhkan suatu pendekatan yang dapat menghasilkan urutan perakitan dalam rentang waktu dan biaya yang lebih kecil. Sejumlah penelitian berkaitan dengan penentuan urutan perakitan dalam waktu yang relatif singkat telah dilakukan. Smith dan Liu (2001) melakukan penelitian tentang aplikasi dari *multi-level* algoritma genetika dalam perencanaan perakitan. Penggunaan *multi-level* algoritma genetika pada penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan urutan perakitan dengan mengoptimalkan pemilihan GOPS (*Genetic Operator Probability Setting*) serta meningkatkan kecepatan dalam proses pencarian solusi ASP (*Assembly Sequence Planning*).

Hamza, Luna dan Saito (2003) dalam artikelnya memaparkan sejumlah penelitian-penelitian sebelumnya yang terkait dengan perencanaan urutan perakitan. Sebagian besar penelitian terdahulu menggunakan pendekatan algoritma genetika. Berdasarkan rangkuman penelitian terdahulu, Hamza, dkk. melakukan penelitian dengan mengaplikasikan algoritma genetika dalam kondisi multi-objektif, yaitu untuk optimasi urutan perakitan, tipe stasiun perakitan serta jumlahnya, secara bersamaan. Penelitian ini dilakukan berdasarkan data *real* yang diperoleh dari perakitan baling-baling ventilasi angin yang dirancang khusus.

Galantucci, G. Percoco dan R. Spina (2004) juga telah melakukan hal yang serupa. Galantucci, dkk., mengusulkan implementasi dari metodologi gabungan logika *fuzzy*-algoritma genetika (FL-GA) untuk merencanakan perakitan dan lepas rakit produk secara otomatis. Pendekatan GA-logika *fuzzy* diimplementasikan dalam dua level. Level pertama merupakan tahap pengembangan logika *fuzzy* untuk mengontrol parameter-parameter, terkait dengan perencanaan perakitan dan lepas rakit, yang akan dibutuhkan dalam pendekatan GA. Sedangkan pada level kedua merupakan tahap identifikasi urutan perakitan dan lepas rakit yang optimal.

Secara keseluruhan, riset-riset yang telah dilakukan diatas berkesimpulan bahwa pengoptimalan urutan perakitan sangat berperan dalam mengoptimasi perencanaan suatu sistem perakitan. Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu penelitian terhadap sistem perakitan karburator untuk membentuk suatu urutan perakitan karburator yang optimal.

1.2 Perumusan Masalah

Pembentukan urutan perakitan karburator akan dilakukan dengan pendekatan yaitu kombinasi logika *fuzzy* dengan algoritma genetika. Diharapkan dengan urutan usulan tersebut, sistem perakitan akan dapat menghasilkan karburator dalam waktu yang seminimal mungkin. Oleh karena itu, dapat dirumuskan bahwa pada penelitian ini akan dikaji permasalahan terkait dengan bagaimana menghasilkan suatu urutan perakitan *part* karburator dengan waktu siklus perakitan yang paling minimal dengan pendekatan logika *fuzzy*-algoritma genetika?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian tugas akhir ini adalah untuk menentukan urutan perakitan karburator dengan menggunakan logika *fuzzy*-algoritma genetika, dengan waktu siklus perakitan paling minimal.

1.4 Batasan Masalah

Sistem, objek dan ruang lingkup penelitian dapat dibatasi sesuai dengan harapan terhadap hasil penelitian, waktu, tenaga dan dana yang tersedia. Untuk

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Penelitian yang dilakukan untuk memperoleh urutan perakitan karburator dengan menggunakan logika *fuzzy*-algoritma genetika untuk meminimasi waktu siklus perakitan telah menghasilkan suatu urutan perakitan *part* karburator yang dapat mengakomodir semua kendala geometris termasuk kebutuhan alat bantu. Berdasarkan perbandingan yang dilakukan terhadap urutan perakitan awal, urutan yang dihasilkan dengan pendekatan logika *fuzzy*-algoritma genetika dapat menghemat waktu sebesar 25.92 detik. Disamping itu waktu siklus perakitan yang ditetapkan sebagai waktu siklus minimal yaitu 161.280 detik, dapat dijadikan acuan bagi suatu lini perakitan dengan membandingkan waktu siklus perakitannya dengan waktu siklus urutan FL-GA.

7.2 Saran

Berdasarkan pengalaman yang ditemui selama penelitian, maka dapat diberikan saran untuk pengembangannya, sebagai berikut:

1. Dalam pencarian populasi awal sebaiknya tidak hanya berasal dari hasil pelaksanaan praktikum. Hal ini berguna untuk mendapatkan kromosom yang lebih real dipakai secara permanen.
2. Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan program sejenis mampu mengakomodir penentuan urutan perakitan bukan hanya karburator namun juga produk hasil perakitan manual lainnya dengan menjadikan jumlah komponen, orientasi, alat bantu dan waktu baku elemen pekerjaan sebagai variabel input. Disamping itu perlu dilakukan pengayaan terhadap fungsi *fitness* berupa jumlah stasiun kerja yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ermina, M., 2004, *Prospek Industri Sepeda Motor Di Indonesia*, Economic Review Journal, No. 198.
- Fogarty, D., Blackstone, J.H., and Moffmann, T.R., 1991, *Production and Inventory Management 2ed*. South Western Publishing Co., Cincinnati.
- Galantucci, L., G. Percoco & Spina, 2004, *Assembly and Dissassembly Planning by Using Fuzzy Logic & Genetic Algorithms*. International Journal of Advanced Robotic System, Vol. 1, No. 2.
- Gen, M., and Cheng, R., 1997, *Genetic Algorithm and Engineering Design*. John Wiley & Sons, Inc., Canada.
- Groover, Mikell P., 2001, *Automation, Production System, and Computer Integrated Manufacturing 2ed*. Prentice Hall, New Jersey.
- Hamza, K., Juan F.R., Kazuhiro S., 2003, *Simultaneous Assembly Planning and Assembly System Using Multi-objective Genetic Algorithms*. GECCO 2003, LNCS 2724, pp.2096-2108.
- Purnomo, H., 2004, *Perencanaan dan Perancangan Fasilitas*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Purnomo, H., dan Sri K.D., 2004, *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Russell and Taylor, 2000, *Operation Management*. Interactive CD, Prentice Hall, Inc.
- Smith, S.S.F., Yong J.L., 2001, *The Application of Multi-Level Genetic Algorithms in Assembly Planning*. Journal of Industrial Technology, Vol. 17, No.4-August 2001 to October 2001.
- Suratman, M., 2003, *Servis dan Teknik Reparasi Sepeda Motor*. CV Pustaka Grafika, Bandung.
- Sutalaksana, Ifikar Z., Ruhana A, dan Tjakraatmadja, 1979, *Teknik Tata Cara Kerja*. Jurusan Teknik Industri-ITB, Bandung.