

# INTEGRASI GROUP TECHNOLOGY DAN MATERIAL REQUIREMENT PLANNING DALAM PENJADWALAN PRODUKSI

(Kontrak No. : 050/J.16-PL/DIK-IV-2004)

oleh:

Rika Ampuh Hadiguna, MT (Ketua)  
Essi Yulianti (Anggota)  
Alizar Hasan, MSc, MSIE (Pembimbing)

*Studio Tata Letak Fasilitas Pabrik  
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik  
Universitas Andalas*

## Abstrak

*Penelitian ini dilakukan untuk menerapkan integrasi Group Technology (GT) dan Material Requirement Planning (MRP) pada industri skala kecil menengah. Penerapan konsep GT dalam sebuah sistem konvensional tentunya membutuhkan beberapa tahapan. Tahapan yang dimaksud merupakan masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian ini yaitu cara mengelompokkan komponen-komponen kedalam part family, jumlah part family yang terbentuk dan cara penjadwalan produksi dilakukan berdasarkan part family. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah penerapan konsep GT dan MRP dalam penjadwalan produksi.*

*Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu : tahap pemilihan metoda pengelompokkan, tahap pengelompokkan komponen-komponen, tahap penerapan MRP dan terakhir tahap penjadwalan produksi. Beberapa metoda analisis data yang digunakan adalah Analytical Hierarchy Process (AHP), Material Requirement Planning (MRP), lot for lot, Shortest Processing Time (SPT) dan IDEF0.*

*Metoda pengelompokkan yang digunakan dalam penerapan GT dalam kasus ini adalah Analisis Visual. Hasil pengelompokkan komponen-komponen menjadi part families ada sebanyak 7 (tujuh) group. Penerapan sistem berbasis GT mengharuskan perubahan mekanisme penjadwalan produksi dengan memberikan wewenang kepada pekerja berdasarkan part family. Kelemahan dari penerapan penjadwalan secara manual dengan menggunakan integrasi antara GT dan MRP ini adalah jika terjadi perubahan-perubahan dari berbagai variabel yang ada, maka diperlukan penyesuaian kembali terhadap jadwal yang telah dibuat. Penelitian ini tidak mempertimbangkan aspek dinamis dari situasi bisnis sehingga perlu dikembangkan sebuah pendekatan yang lebih komprehensif lagi. Penelitian selanjutnya dapat dikembangkan pada sistem MRP berbasis GT yang terintegrasi dengan sistem penjadwalan produksi berbantuan komputer.*

**Kata kunci:** GT, MRP, Penjadwalan, AHP, IDEF0

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

*Group Technology* (GT) dan *Material Requirement Planning* (MRP) adalah sebuah pendekatan yang efektif untuk multi produk, produksi dengan lot kecil atau medium dan produksi bertipe diskrit. GT adalah sebuah konsep yang membuat produksi lebih efisien dengan cara mengelompokkan komponen dan/atau mesin yang mempunyai kemiripan, tetapi tidak mampu mempertimbangkan aspek fase waktu yang merupakan aspek penting dalam produksi. Pada sisi lain, MRP adalah sistem yang memberikan kebutuhan komponen dalam waktu yang dibutuhkan tetapi tidak memperhatikan cara memproduksi atau pembelian komponen-komponen secara efektif (Ham dkk, 1985).

Pada industri multi produk yang berskala menengah yang bergerak di bidang pembuatan peralatan atau mesin-mesin pertanian memiliki karakteristik yaitu: kemiripan dan produksi yang efisien. Industri sejenis ini akan efisien bila menerapkan konsep GT yang diterapkan dalam sistem pengendalian produksi (Groover, 2001; Singh, 1996). MRP merupakan salah satu pendekatan yang perlu dipertimbangkan untuk diterapkan dan diintegrasikan dengan GT untuk mendapatkan manfaat dari kedua pendekatan tersebut (Ham dkk, 1985; Singh, 1996).

Penerapan GT dan MRP yang terintegrasi pada industri berskala menengah menarik untuk dilakukan karena kedua pendekatan tersebut bukanlah khusus diperuntukkan bagi industri berteknologi modern. Tentunya perlu dirumuskan kerangka kerja yang tepat guna dan mudah untuk diterapkan. Salah satu bentuk integrasi GT dan MRP adalah dalam pembuatan jadwal produksi komponen-komponen. Tentunya perlu diteliti penerapan integrasi ini untuk mengetahui kelebihan dan kekurangannya bila diterapkan pada industri skala menengah yang memproduksi alat-alat pertanian.

### 1.2. Masalah Penelitian

Penerapan konsep GT dalam sebuah sistem konvensional tentunya membutuhkan beberapa tahapan. Tahapan yang dimaksud merupakan masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian ini. Konversi sistem konvensional job shop menjadi berbasis GT membutuhkan persyaratan utama, yaitu: komponen-komponen secara logika dapat dikelompokkan dan tipe tata letak yang digunakan saat ini adalah berdasarkan proses (Groover, 2001). Perubahan sistem tentunya tidak hanya menyangkut kerangka kerja manajemen produksi saja, tetapi unsur-unsur fisik berupa penataan mesin/peralatan yang digunakan. Pada penelitian ini permasalahan penataan unsur-unsur fisik tidak dilakukan. Pembatasan ini didukung dengan asumsi bahwa tipe tata letak yang digunakan saat ini dapat dipandang sebagai *GT Center*. Asumsi ini mengacu pada pembagian tipe tata letak menurut Ham dkk (1985).

Masalah penelitian yang perlu diselesaikan dalam penerapan integrasi GT dan MRP adalah:

1. Bagaimana cara mengelompokkan komponen-komponen kedalam *part family*?

2. Ada berapa *part family* yang terbentuk ?
3. Bagaimana cara penjadwalan produksi dilakukan berdasarkan *part family* ?

## 2. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

### 2.1. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah penerapan konsep GT dan MRP dalam penjadwalan produksi. Hal ini dilakukan dengan menentukan beberapa sasaran pokok, yaitu:

1. Cara pemilihan teknik pengelompokan komponen-komponen manufaktur.
2. Jumlah *part families* yang terbentuk berdasarkan tingkat kemiripan.
3. Cara penjadwalan produksi dengan adanya *part families*.

### 2.2. Manfaat Penelitian

Pencapaian tujuan penelitian akan memberikan manfaat antara lain: penerapan yang lebih luas konsep GT dalam penyelesaian masalah-masalah pengendalian produksi bagi industri skala menengah. Disamping itu, penelitian ini diharapkan dapat memperkenalkan pengendalian produksi menggunakan GT secara tepat guna dan komprehensif.

## 3. TINJAUAN PUSTAKA

*Group Technology* (GT) adalah sebuah filosofi manufaktur yang mengidentifikasi komponen-komponen yang mirip dan mengelompokkannya secara bersama untuk mendapatkan keuntungan dari kemiripan tersebut dalam desain dan produksi (Groover, 2001). GT diyakini dapat meningkatkan efisiensi produksi dengan cara mengelompokkan bermacam komponen dan produk berdasarkan kemiripan desain dan/atau proses. Pada tipe produksi *batch* dengan *multi product* dan ukuran lot produksi yang kecil, maka secara konvensional setiap komponen dikerjakan tersendiri atau *unique* mulai desainnya hingga manufaktur. Oleh karena itu, melalui pengelompokan komponen-komponen yang mirip menjadi *part families* baik berdasarkan desain atau proses atau pun terhadap keduanya memungkinkan untuk meningkatkan efisiensi. Efisiensi dicapai secara umum dengan pengaturan peralatan produksi kedalam kelompok mesin atau sel-sel untuk memfasilitasi kerja lantai produksi.

GT juga dipandang sebagai sebuah strategi manajemen untuk membantu mengeliminasi pemborosan yang disebabkan oleh duplikasi kerja. GT mempengaruhi semua bidang di perusahaan, termasuk Keteknikan (*engineering*), perencanaan proses, pengendalian produksi, pengendalian kualitas, desain *tool*, pembelian dan jasa. Menurut Singh (1996) sangat banyak manfaat yang terukur (*tangible*) dan tidak terukur (*intangible*) yang banyak diketahui dari mengimplementasikan GT dalam perusahaan dari segi fungsional. Sebagai sebuah konsep, GT tentunya mempunyai keterbatasan dan keunggulan. telah merumuskan keunggulan dan keterbatasan dari GT (Singh, 1996; Ham dkk, 1985; Tompkins, 1996; Groover, 2001).

*Material Requirement Planning (MRP)* merupakan suatu konsep dalam manajemen produksi yang membahas cara yang tepat dalam perencanaan kebutuhan bahan/material, sehingga bahan/material yang dibutuhkan dapat tersedia sesuai dengan yang direncanakan. Istilah MRP itu sendiri telah digunakan dalam tiga hal yang berbeda, tetapi dalam konteks yang masih berhubungan. Ketiga hal tersebut menandai tahap pengembangan dari konsep MRP. Menurut Tersine (1994) ketiga hal tersebut adalah MRP I (*Material Requirement Planning*), *Closed Loop MRP* dan MRP II (*Manufacturing Resource Planning*)

Salah satu alasan MRP digunakan karena dapat mengkoordinasikan kegiatan-kegiatan dari berbagai fungsi dalam perusahaan manufaktur, seperti teknik, produksi dan pengadaan. Oleh karena itu, hal yang menarik dari MRP tidak hanya fungsinya sebagai penunjang dalam pengambilan keputusan, namun yang lebih penting adalah keseluruhan peranannya dalam kegiatan perusahaan. (Herjanto, 1997).

Secara umum sistem MRP dimaksudkan untuk mencapai tujuan berikut ini, yaitu (Tersine, 1994; Herjanto, 1997):

1. Meminimalkan persediaan

MRP menentukan berapa banyak dan kapan suatu komponen yang diperlukan disesuaikan dengan jadwal induk produksi (MPS). Dengan menggunakan metode ini maka pengadaan atas komponen yang diperlukan dapat dilakukan sebatas yang diperlukan saja sehingga dapat meminimalkan biaya persediaan.

2. Mengurangi resiko karena keterlambatan produksi atau pengiriman

MRP mengidentifikasi banyaknya bahan dan komponen yang diperlukan baik dari segi jumlah dan waktunya dengan memperhatikan waktu tunggu

produksi maupun pengadaan/pembelian komponen, sehingga dapat diperkecil resiko tidak tersedianya bahan yang akan diproses yang mengakibatkan terganggunya rencana produksi.

3. Komitmen yang realistis.

Dengan MRP, jadwal produksi diharapkan dapat dipenuhi sesuai dengan rencana, sehingga komitmen terhadap pengiriman barang/produk dapat dilakukan secara lebih realistis. Hal ini dapat mendorong meningkatnya kepuasan dan kepercayaan konsumen.

4. Meningkatkan efisiensi.

MRP dapat mendorong peningkatan efisiensi karena jumlah persediaan, waktu produksi dan waktu pengiriman barang dapat direncanakan lebih baik sesuai dengan jadwal induk produksi (MPS).

Tujuan penjadwalan produksi menurut Bedworth (1987) adalah meningkatkan utilisasi peralatan atau sumber daya, meminimasi jumlah barang setengah jadi dan menekan kelambatan. Dalam banyak hal, sejumlah pekerjaan memiliki batas waktu penyelesaian pekerjaan (*due date*) dan apabila pekerjaan selesai setelah *due date* akan dikenakan pinalti.

Penjadwalan biasanya berkaitan dengan beberapa tujuan yang agak berbeda satu dengan yang lain (Baker, 1974) yaitu:

1. Meningkatkan utilitas mesin, yaitu dengan mengurangi waktu mesin mengganggu.
2. Mengurangi *work in process inventory* (WIP), yaitu mengurangi jumlah unit produk yang menunggu di dalam antrian pada suatu sumber daya yang sedang dalam status sibuk.
3. Mengurangi keterlambatan karena telah melampaui batas waktu, dengan cara mengurangi maksimum keterlambatan dan mengurangi jumlah pekerjaan yang terlambat.

Menurut Baker (1974) jika *makespan* dari suatu penjadwalan adalah konstan, maka urutan kerjanya akan menurunkan *flow time* rata-rata dan juga menurunkan *work in process* (WIP) rata-ratanya. Tujuan terakhir yang biasanya diinginkan dalam proses penjadwalan adalah pemenuhan *due date*, yaitu saat atau waktu dimana suatu produk harus telah selesai diproses atau diproduksi. Dalam kenyataannya apabila terjadi keterlambatan dalam pemenuhan *due date* yang telah ditetapkan dapat dikenakan suatu denda (*penalty*). Beberapa pendekatan yang sering dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut antara lain: Pemecahan masalah dengan satu kriteria tujuan pada suatu waktu, Pemecahan masalah dengan *trade-off* dari beberapa tujuan dan mengkombinasikan tujuan dengan titik berat pada keinginan *customer* dan pengurangan utilitas.

Pemilihan suatu sistem penjadwalan, pendekatan atau teknik yang digunakan tergantung pada tujuan jadwal dan kriteria optimalitas yang menjadi titik berat perhatian manajemen. Sehingga tujuan-tujuan dan kebijakan manajemen adalah dasar dari suatu penjadwalan. Dalam manajemen produksi kriteria optimalitas yang digunakan bisa sangat bervariasi dan suatu kriteria tidak selalu baik untuk semua tipe sistem produksi. Kriteria itu bisa berupa kriteria tunggal maupun kriteria ganda. Beberapa kriteria misalnya: minimasi rata-rata waktu keterlambatan order, minimasi waktu keterlambatan maksimum, minimasi waktu keterlambatan maksimum, minimasi *lead time* manufaktur (minimum rata-rata *flowtime*), minimasi WIP dan maksimasi utilitas stasiun kerja *bottleneck* seringkali bisa merupakan kriteria yang berdiri sendiri. Akan tetapi seringkali beberapa kriteria akan saling menunjang. Misalnya pengurangan *lead time* manufaktur akan mengurangi WIP (*work in process*) dan meningkatkan probabilitas dalam pemenuhan *due date*.

#### 4. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu: pertama, pengelompokkan komponen-komponen. Hal ini dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa metoda pengelompokkan dan memilihnya berdasarkan kriteria yang ditetapkan oleh Silveira (1999). Pemilihan metoda pengelompokkan menggunakan pendekatan *Analytical Hierarchy Process* atau AHP (Saaty, 2002). AHP membutuhkan penilaian perbandingan berpasangan dari pengambil keputusan yang sangat memahami persoalan metoda pengelompokkan komponen pada konsep GT. Proses mendapatkan bobot dari AHP menggunakan bantuan perangkat lunak ExpertChoice. Data yang dibutuhkan adalah preferensi penilai yang difasilitasi oleh lembar penilaian perbandingan berpasangan. Hasil

penilaian divalidasi berdasarkan indeks konsistensi yang harus lebih kecil dari 0.1 (Saaty, 2002)

Kedua, melakukan proses pengelompokan berdasarkan teknik pengelompokan yang telah dipilih pada tahap pertama. Keluaran dari proses pengelompokan adalah *part families* yang merupakan kumpulan komponen-komponen yang mirip. Terbentuknya *part families* diasumsi tidak mengubah formasi mesin dan peralatan dalam fasilitas produksi atau dianggap berkonfigurasi *GT Centre* (Ham dkk, 1985). Data yang dibutuhkan dalam tahap ini adalah komponen-komponen manufaktur, *bill of material*, struktur produk dan proses produksi.

Ketiga, penerapan MRP. Dalam hal ini penentuan ukuran lot dilakukan dengan teknik *lot for lot*. Hal ini merupakan hal yang cukup krusial dalam pengendalian persediaan demikian halnya dalam Sistem MRP. Data yang dibutuhkan adalah status persediaan, *lead time*, waktu proses, *move time*, struktur produk, *Bill of Material* (BOM), jam kerja dan hari kerja perusahaan.

Keempat, membuat jadwal produksi berdasarkan *part families*. Teknik penjadwalan yang digunakan adalah *Shortest Processing Time* (SPT). Setelah penjadwalan dilakukan, maka analisis dilakukan dengan membangun model fungsional menggunakan IDEF0 untuk proses yang digunakan saat ini serta formulasi untuk sistem usulan. Model IDEF0 yang dibangun ada dua, yaitu: untuk sistem saat ini yang dilakukan melalui pengamatan terhadap situasi dan wawancara, sedangkan untuk sistem usulan. Pembangunan model IDEF0 dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap sistem dan wawancara. Data yang dibutuhkan berkaitan dengan aktivitas, masukan, keluaran, kontrol dan mekanisme.

Studi pendahuluan dilakukan dalam dua pendekatan, yaitu: penelusuran pustaka ditujukan untuk mengkaji kelayakan penerapan GT dalam sistem MRP pada industri peralatan pertanian berskala menengah. Pendekatan berikutnya adalah mempelajari proses yang digunakan saat ini khususnya dalam sistem pengendalian produksi. Hal ini dimaksudkan untuk mendapatkan kesenjangan yang perlu diperbaiki melalui sistem pengendalian produksi usulan.

## 5. HASIL DAN ANALISIS

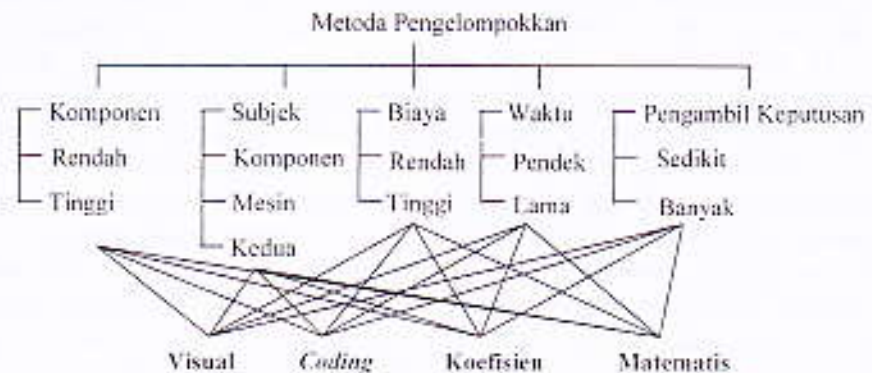
### 5.1. Hasil

Pemilihan metoda pengelompokan merupakan langkah awal yang diperlukan untuk dapat menghasilkan *part families*. Struktur hirarki yang menyajikan kriteria dan beberapa alternatif metoda merujuk pada Silveira (1999) yaitu:

- a. Ragam jenis komponen/mesin yang dapat bervariasi rendah atau variasi tinggi.
- b. Subjek pengelompokan yang dapat dilakukan berdasarkan komponen, mesin atau keduanya.
- c. Biaya yang digunakan dalam penerapan alternatif-alternatif pengelompokan akan bisa berbiaya tinggi atau rendah.
- d. Waktu analisis yang dibutuhkan bisa lebih pendek atau lama.

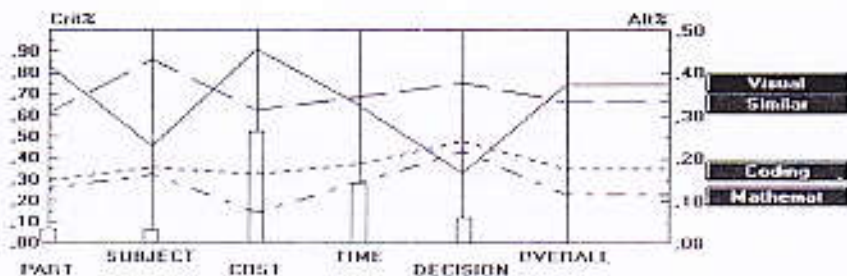
e. Pengambil keputusan yang akan dilibatkan bisa sedikit atau banyak.

Berdasarkan kriteria-kriteria diatas, maka alternatif-alternatif teknik pengelompokkan komponen akan dianalisis. Metoda analisis yang digunakan adalah AHP. Hal pokok dalam AHP adalah pembangunan struktur hirarki dari sistem masalah yang terdiri dari level kriteria dan alternatif. Adapun alternatif-alternatif keputusan adalah Analisis Visual, Koefisien Kemiripan, Sistem Pengkodean dan Pemrograman Matematis. Seluruh alternatif diatas tentunya memiliki keunggulan dan keterbatasan bila dibandingkan berdasarkan kriteria-kriteria diatas. Maka sebagai langkah awal yang harus dilakukan adalah membangun struktur hirarki. Struktur hirarki dari pemilihan metoda pengelompokkan komponen sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Hirarki Pemilihan Teknik Pengelompokkan

Selanjutnya, proses perbandingan berpasangan dilakukan untuk setiap level. Proses perbandingan berpasangan ini sebaiknya dilakukan dengan melibatkan manajemen dan pakar. Namun demikian dalam studi ini yang terlibat adalah pakar disebabkan awamnya manajemen dengan teknik pengambilan keputusan berbantuan AHP. Pengolahan data digunakan berbantuan perangkat lunak ExpertChoice. Hasil pembobotan masing-masing Analisis Visual (0,372), Koefisien Similaritas (0,335), Sistem Pengkodean (0,177) dan Pemrograman Matematis (0,116). Berdasarkan hasil pembobotan maka metoda Analisis Visual dijadikan dasar pengelompokkan komponen-komponen yang secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Bobot Keluaran AHP

Proses pengelompokkan komponen-komponen membutuhkan data fisik/bentuk komponen-komponen *Hydrotiller* dan *Hammer Mill* yang dilakukan dengan pengamatan secara visual. Jumlah komponen manufaktur yang dibutuhkan sebanyak 122 item. Dengan metode analisis visual pengelompokkan dibuat berdasar kepada visualisasi dari bentuk fisik komponen yang ada. Adapun tujuan dari pengelompokkan ini adalah untuk mengurangi waktu *setup* dan *lead time* produksi sehingga rencana produksi yang telah ditargetkan dapat tercapai. Dari pengelompokkan komponen ini maka terdapat 7 group *part family*, yaitu: group famili prisma (G1), group famili prisma berlubang (G2), group famili silinder (G3), group famili silinder berlubang (G4), group famili limas (G5), group famili bentuk U (G6), dan group famili profil lengkung (G7).

Berdasarkan perhitungan dari integrasi GT dan MRP maka diperoleh urutan jadwal produksi per kelompok komponen untuk periode perencanaan. Sebelum diperoleh jadwal produksi untuk *Hydrotiller* dan *Hammer Mill 32*, maka dilakukan perhitungan kebutuhan kapasitas. Tujuan perhitungan kapasitas ini adalah untuk melihat kemampuan kapasitas yang direncanakan tiap minggunya akan sesuai dengan kapasitas yang tersedia. Perbandingan kapasitas ini akan mengeluarkan suatu kebijaksanaan manajemen. Jika kapasitas yang direncanakan lebih besar dari pada kapasitas yang tersedia, maka perusahaan harus melakukan lembur atau subkontrak untuk mencukupi kapasitas yang kurang tadi. Studi terhadap kemampuan kapasitas diperoleh bahwa total kapasitas per minggu yang terbesar adalah 3001,1 menit, sedangkan total kapasitas normal yang tersedia tiap minggunya adalah 2640 menit. Dari hal ini diketahui bahwa terdapat kekurangan total kapasitas sebesar 361,1 menit. Untuk itu dilakukanlah lembur untuk mencukupi kekurangan total kapasitas tersebut. Seperti terdapat pada data di atas bahwa perusahaan menyediakan lembur sebanyak 3 kali dalam seminggu dengan lamanya waktu lembur setiap kalinya sebesar 4,5 jam per hari. Dari hal ini dapat dihitung bahwa kapasitas lembur yang tersedia tiap minggunya adalah 810 menit. Dengan adanya lembur tiap minggu ini, maka total kebutuhan kapasitas per minggu dapat terpenuhi.

Di samping itu diketahui bahwa pada perusahaan melakukan penjadwalan produksi yang dibuat terkadang tidak memenuhi target produksi yang telah dibuat. Ini terjadi karena pembagian kerjanya yang berdasarkan kelompok kerja borongan dan harian itu telah menyebabkan tenaga kerja harian kurang termotivasi untuk penyelesaian pekerjaannya. Untuk itu lebih baik perusahaan menggunakan tenaga kerja borongan untuk melakukan aktivitas produksi sehari-hari dari pada tenaga kerja harian.

Setelah itu, maka dilakukan pengurutan jadwal produksi per grup dengan menggunakan aturan SPT. Dengan melakukan penjadwalan produksi berdasarkan integrasi GT dan MRP maka dapat mengurangi waktu *setup* produksi. Pengurangan waktu *setup* produksi ini terjadi karena dalam menjadwalkan pengerjaan suatu komponen cukup dilakukan satu kali *setup* mesin untuk satu grup yang sama. Misalnya untuk grup famili prisma mesin-mesin yang terlibat untuk pembuatan komponen-komponennya adalah mesin potong plat dan las oksigen. Maka kedua mesin ini dilakukan *setup* satu kali pada awal pelaksanaan produksi. Adapun untuk grup famili prisma berlubang mesin-mesin yang terlibat



adalah mesin potong plat, mesin bubut, mesin gergaji, las oksigen, mesin bor, mesin milling, mesin pelipat plat, mesin skrap, mesin freis dan mesin bending. Maka kesepuluh mesin yang terlibat dalam pembuatan komponen grup ini harus di *setup* terlebih dahulu.

## 5.2. Pembahasan

Dalam menganalisis sistem perencanaan kebutuhan material yang digunakan selama ini (*existing*) dan sistem perencanaan usulan berbasis GT menggunakan IDEF. Aktivitas dan ICOM dari sistem *existing* tabel dibawah ini.

Tabel 2. Sistem *Existing*

Level	Aktivitas	Masukan	Keluaran	Mekanisme	Kontrol
A0	Merencanakan kebutuhan material	Booked order dan peramalan	Order release	Kebijakan perusahaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapasitas</li> <li>• Persediaan</li> <li>• Biaya</li> <li>• Kualitas</li> </ul>
A1	Merencanakan jumlah produksi	Booked order dan peramalan	Jumlah produksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intuisi</li> <li>• Operator</li> <li>• Kebijakan perusahaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Persediaan</li> <li>• Kualitas</li> <li>• Kapasitas</li> </ul>
A2	Menentukan ukuran lot	Jumlah produksi	Ukuran lot	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intuisi</li> <li>• Operator</li> <li>• Kebijakan perusahaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biaya</li> <li>• Kualitas</li> </ul>
A3	Merencanakan order release	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jumlah produksi</li> <li>• Ukuran lot</li> <li>• Due date</li> </ul>	Order release	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intuisi</li> <li>• Operator</li> <li>• Kebijakan perusahaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapasitas</li> </ul>

Sistem *existing* bekerja berdasarkan intuisi dengan cara menyerahkan jenis *sub-assembly* tertentu pada sekelompok tim kerja yang diistilahkan dengan sistem borongan. Kelebihan dari pendekatan ini adalah kualitas kerja yang dihasilkan dapat dinilai berdasarkan jenis *sub-assembly* yang dikerjakan, sedangkan kelemahannya adalah pergerakan operator dan material sangat tinggi. Disamping itu, pergerakan operator dan material yang tinggi dapat berakibat pada tingginya resiko kerusakan material saat proses.

Pada sisi lain, pengelolaan material yang terpisah-pisah pada tipe proses diskrit menyebabkan tingkat persediaan barang dalam proses tinggi. Bagi pengelola industri kecil-menengah pemahaman persediaan dalam proses masih belum disadari. Padahal persediaan merupakan biaya sehingga dalam pandangan sistem manufaktur modern merupakan *waste* yang harus direduksi.

Dalam sistem usulan kerangka kerja pengelolaan material dilantai produksi dikonversi dari *sub-assembly* menjadi *part families*. Kegiatan berdasarkan *part families* memiliki keuntungan yaitu meminimisasi frekuensi perpindahan material dan operator. Penilaian hasil kerja juga baik karena sistem tim kerja masih bisa diterapkan. Kelemahannya adalah susunan mesin/peralatan dengan asumsi GT *Center* menyebabkan prinsip independensi sebuah sel tidak dapat terpenuhi dengan baik. Struktur IDEF dari sistem usulan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 3. Sistem Usulan Berbasis GT

Level	Aktivitas	Masukan	Keluaran	Mekanisme	Kontrol
A0	Merencanakan kebutuhan material	Booked order dan peramalan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Order release</li> <li>• Min. cost</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kebijakan perusahaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapasitas</li> <li>• Biaya</li> <li>• Kualitas</li> </ul>
A1	Merencanakan jumlah produksi	Booked order dan peramalan	Jumlah produksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kebijakan perusahaan</li> <li>• Optimasi Baur produk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Persediaan</li> <li>• Kualitas</li> <li>• Kapasitas</li> </ul>
A2	Menentukan ukuran lot	Jumlah produksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ukuran lot</li> <li>• Min. cost</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kemiripan komponen</li> <li>• Setup time</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kualitas</li> </ul>
A3	Merencanakan order release	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jumlah produksi</li> <li>• Ukuran lot</li> <li>• Due date</li> </ul>	Order release	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jadwal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapasitas</li> </ul>

## 6. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Metoda pengelompokkan yang digunakan dalam penerapan GT dalam kasus ini adalah Analisis Visual. Hasil pengelompokkan komponen-komponen menjadi *part families* ada sebanyak 7 (tujuh) group. Penerapan sistem berbasis GT mengharuskan perubahan mekanisme penjadwalan produksi dengan memberikan wewenang kepada pekerja berdasarkan *part family* sehingga akan lebih mudah dalam pengawasan kualitas. Pada sisi lain, operasional di lantai produksi harus lebih peka terhadap perubahan *group setup time* karena dalam sistem yang diusulkan sangat dipengaruhi oleh *setup group* setiap *part family*.

### 6.2. Saran

Kelemahan dari penerapan penjadwalan secara manual dengan menggunakan integrasi antara GT dan MRP ini adalah jika terjadi perubahan-perubahan dari berbagai variabel yang ada, maka diperlukan penyesuaian kembali terhadap jadwal yang telah dibuat. Penelitian ini tidak mempertimbangkan aspek dinamis dari situasi bisnis sehingga perlu dikembangkan sebuah pendekatan yang lebih

komprensif lagi. Penelitian selanjutnya dapat dikembangkan pada sistem MRP berbasis GT yang terintegrasi dengan sistem penjadwalan produksi berbantuan komputer.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian Universitas Andalas atas bantuan Dana Penelitian UNAND Tahun Akademik 2003/2004 dengan Surat Kontrak Nomor: 050/J.16-PL/DIK-IV-2004 sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Baker, K.R. (1974), *Introduction to Sequencing and Scheduling*, John Willey & Sons, Inc. New York.
- Bedworth, D.D. dan James, B.E. (1987), *Integrated Production Control System*, Second Edition, John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Fogarty, D. W., Blackstone, J.H dan Hoffman, T.R. (1991), *Production and Inventory Management*, Second Edition, Cincinnati, OH: South-Western.
- Gaspersz, V. (1998), *Production Planning and Inventory Control*, PT Gramedia, Jakarta
- Groover, M.P (2001), *Automation, Production Systems and Computer Integrated Manufacturing*, Prentice-Hall Inc. New Jersey.
- Ham, I., Hitomi, K., and Yoshida, T. (1985), *Group Technology*, Kluwer-Nijhoff, Boston
- Herjanto, E. (1997), *Manajemen Produksi dan Operasi*, PT Grasindo, Jakarta
- Osullivan, D. (1991), Project Management in Manufacturing using IDEF0, *International Journal of Project Management*. 9(3). 162-168
- Raharjo, S. (2002), *Aplikasi Excel dalam Penjadwalan Produksi*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta
- Saaty, T.L. (2002), Hard Mathematics Applied to Soft Decisions, *Proceeding INSAHP II*, U.K. Petra, Surabaya, Paper 1
- Silviera, D.G. (1999), A Methodology of Implementation of Cellular Manufacturing, *International Journal of Production Research*, 37(2), Pp. 467 - 479
- Singh, N. (1996), *Systems Approach To Computer-Integrated Design and Manufacturing*, Willey John Sons, New York
- Tersine, R. J. (1994), *Principles of Inventory and Materials Management*, Fourth Edition, Prentice Hall, New Jersey