

## **Aplikasi Rencana Pemotongan Plat Menggunakan Sistem Pakar**

**Ryan Muhriyana<sup>1)</sup>, Yanuar Burhanuddin<sup>2)</sup> dan Achmad Yahya.T.P<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Lampung

<sup>2)</sup>Dosen Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Lampung

Jln. Prof.Sumantri Brojonegoro No. 1 Gedung H FT Lt. 2 Bandar Lampung

Telp. (0721) 3555519, Fax. (0721) 704947

### **Abstract**

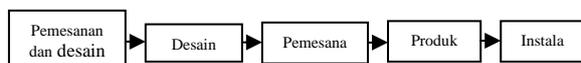
*In each plate cutting, design is paramount in the cutting plan. Cutting plan was made to minimize costs, wages designers, reducing the lead time required to order and improve the accuracy of estimated production costs. To help address the difficulties in cutting plate, it needs to be an expert system application expertise, bringing together designers each cut plate. The system created is an expert system for plate cutting plan is done by designing a program with the cutting plate in accordance with the wishes of the user using Visual Basic programming language 6.0. Where in the making users create data base using microsoft acces then applied into Visual Basic 6.0. Although this application is simply to cut the plate arrives squares and rectangles only, but with this program engineer can determine the total and the rest of the plate to be cut before the plate was cut.*

**Keywords:** expert system, cutting plate, rest of plate cutting

### **PENDAHULUAN**

Perhitungan dari sisi jenis material, kekuatan dan biaya produksi diperlukan di dalam suatu perencanaan sebuah konstruksi baja. Kebutuhan bahan baku dihitung berdasarkan bahan yang akan digunakan dalam konstruksi yang meliputi plat berukuran standar dan yang dibuat berdasarkan pesanan.

Rencana pemotongan adalah jembatan antara desain dan operator produksi dan merupakan akhir tahap desain. Pemesanan bahan dilakukan setelah komponen dihitung berdasarkan rencana pemotongan. Pemotongan dan pengelasan elemen menjadi komponen adalah awal dari tahap produksi.



**Gambar 1.** Gambaran langkah – langkah suatu proyek konstruksi baja

Dalam industri konstruksi baja, penyusunan dan pemesanan bahan baku sangat penting terhadap efisiensi dan pengendalian biaya dalam seluruh proses operasi. Biaya

bahan baku dapat merupakan 45% sampai 60% dari total biaya (Huang 1998).

Biaya untuk setiap unit bahan baku bervariasi terhadap lebar plat pesanan dan faktor lainnya. Seringkali kenaikan unit biaya bahan meningkat untuk ukuran kecil atau besar sehingga sebuah perusahaan konstruksi harus berusaha untuk mengelompokkan persyaratan bahannya untuk mencapai plat yang mempunyai lebar diantara batas menentukan unit biaya terendah.

Berdasarkan pada karakteristik masalah, hasil yang dihasilkan oleh produsen yang berbeda tidak mungkin sama. Hal ini diinginkan untuk mengotomatisasi pemecahan masalah pemotongan plat sehingga rencana pemotongan menjadi lebih baik dalam segi kualitas, lebih cepat dalam waktu, lebih mudah diakses, dan lebih informatif.

Adapun metode yang harus diperhatikan pada suatu perencanaan agar dapat menguntungkan pada aspek produksi adalah :

1. Meminimalkan biaya material dan upah perancang.
2. Mengurangi lead time yang diperlukan dalam bahan pemesanan.
3. Meningkatkan keakuratan estimasi biaya proyek yang akan memungkinkan analisis

tepat waktu dan evaluasi alternative desain yang berbeda.

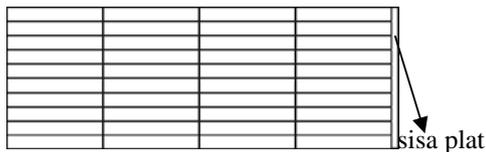
Untuk membantu menangani kesulitan dalam proses pembuatan pemotongan plat tersebut, maka penulis membuat sebuah aplikasi rencana pemotongan plat dengan menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic 6.0*.

**TINJAUAN PUSTAKA**

**2.1 Pemotongan**

Masalah pemotongan dan pengepakan muncul dengan nama yang berbeda sesuai dengan literatur yang telah dipelajari. Meskipun beberapa makalah membahas masalah yang ada sebelum tahun 1961, Gilmore dan Gomory tersebut membuat suatu artikel yang membahas mengenai pemrograman dengan pendekatan satu dimensi mengenai masalah pemotongan yang pertama dan praktis.

Pada bagian ini, masalah pemotongan dan pengepakan serta berbagai masalah yang terkait diselidiki untuk mengeksplorasi formulasi dan teknik solusi yang dapat digunakan dalam masalah rencana pemotongan. Gambar 2 adalah rencana plat yang akan dipotong.



**Gambar 2.** Rencana plat yang akan dipotong

**2.2 Masalah Pemotongan dan Pengepakan Dua Dimensi**

Mengingat deskripsi masalah, pemotongan plat bisa dianggap sebagai pemotongan dua dimensi atau berbagai masalah seperti berikut :

1. Dua dimensi dengan 2 tahap potongan pola
2. Semua item kecil harus ditugaskan ke pilihan penyimpanan
3. Benda besar adalah kelompok yang dibentuk oleh benda – benda kecil
4. Item kecil dari ukuran yang berbeda

Seperti terlihat pada tabel sebagian besar metode solusi menggunakan pendekatan pola

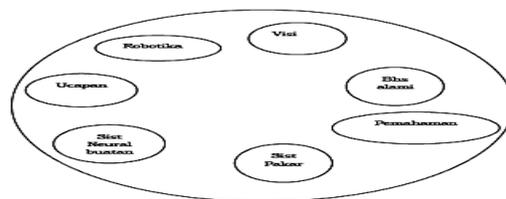
orientasi dalam memecahkan masalah. Pada pendekatan pola berorientasi berbeda dengan objek, pertama kali adalah membuat pola dan menempatkan objek besar dan item kecil dari beberapa pola – pola ini.

**Tabel 1** menunjukkan berbagai kategori solusi pendekatan dalam masalah pemotongan dan pengepakan.

Pendekatan orientasi objek		Pendekatan orientasi pola		
Metode tepat	Perkiraan algoritma	Prosedur sequential heuristik	Pola Tunggal	Pola Persekutuan
Cabang dan terikat program dinamis (Gloden, 1976)	Bin algoritma pengepakan (Coffman, 1984)	Heuristik (Haessler, 1971)	Buntill algoritma (Hinxman, 1980; Dowsland, 1985, Ternoetal., 1987)	LP Berbasis dan heuristic umum (Hinxman, 1980; Stadler, 1988; Farley, 1988)

**2.3 Sistem Pakar**

Sistem pakar (ES) adalah Sebuah program komputer yang dirancang untuk menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar (*human expert*). Sebuah sistem pakar memecahkan masalah domain dengan keahlian yang spesifik (misalnya lapangan) dan tidak dapat diterapkan untuk memecahkan masalah umum. Bagian ini memberikan tinjauan singkat sistem pakar tentang karakteristik, aplikasi dan komponen utama. Untuk menanggapi suatu masalah melibatkan beberapa ahli pada bidangnya (*Feigenbaum, 1979*).



**Gambar. 3** Bagian Dari Intelegensi Buatan (www.google.2011)

Ada banyak manfaat yang dapat diperoleh dengan mengembangkan sistem pakar antara lain:

1. Masyarakat awam non pakar dapat memanfaatkan keahlian didalam bidang tertentu tanpa kehadiran langsung seorang pakar.
2. Meningkatkan produktivitas kerja yaitu bertambah efisiensi pekerjaan tertentu serta hasil solusi kerja.
3. Penghematan waktu dalam menyelesaikan masalah yang beragam.
4. Memberikan penyederhanaan solusi untuk kasus yang kompleks dan berulang-ulang.
5. Pengetahuan dari seorang pakar dapat didokumentasikan tanpa ada batas waktu.
6. Memungkinkan penggabungan berbagai bidang pengetahuan dari berbagai pakar untuk dikombinasikan.

Selain banyak manfaat yang diperoleh, ada juga kelemahan pengembangan sistem pakar, yaitu :

1. Daya kerja dan produktivitas manusia menjadi berkurang karena semuanya dilakukan secara otomatis oleh system.
2. Pengembangan perangkat lunak sistem pakar lebih sulit dibandingkan dengan perangkat lunak konvensional.

#### **2.4 Aplikasi dan Karakteristik Sistem Pakar**

Sistem pakar telah diterapkan dalam berbagai masalah yang menafsirkan, mengidentifikasi, memprediksi, mendiagnosis, merancang, perencanaan, pemantauan, pengujian, pelatihan dan pengendalian (Badiru, 1992).

Aplikasi sistem pakar termasuk bisnis, pendidikan, manufaktur dan hukum. Penggunaan sistem pakar dari kebutuhan untuk mengkompensasi beberapa keterbatasan keahlian manusia. Keterbatasan ini termasuk kelangkaan keahlian manusia, fisik dan mental batas, tidak konsisten. Dari sisi manajemen terhadap sistem pakar menyediakan beberapa hal (Badiru, 1992 ; Mc Cart, 1991) :

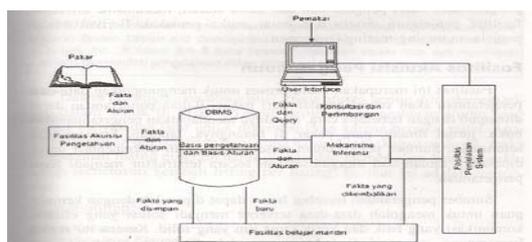
1. Bantuan untuk ahli : sistem pakar dapat membantu para ahli membuat, memeriksa dokumen dan mengambil keputusan.
2. Ahli pengganti atau replikasi : sejak keahlian manusia terbatas, organisasi ingin

mencari ahli pengetahuan dan menggunakan pengetahuan dalam tidak adanya ahli.

3. Analisis sensitivitas : sistem pakar dapat memfasilitasi pengambilan keputusan dengan menyediakan kemungkinan hasil dari program yang berbeda penyelesaian.
4. Pelatihan : sistem pakar dapat digunakan untuk personil yang kurang berpengalaman.
5. Peningkatan kinerja : sistem pakar dapat meningkatkan probabilitas, frekuensi dan konsistensi pembuatan keputusan yang baik. Mereka juga memberikan keputusan yang objektif tanpa reaksi dan emosional.
6. Kontrol biaya : setelah dikembangkan, sistem pakar menyediakan real time, biaya rendah dan ahli tingkat solusi oleh non ahli.

#### **2.5 Komponen dasar sistem pakar**

Suatu sistem pakar mempunyai ciri dan karakteristik tertentu. Hal ini juga harus didukung oleh komponen-komponen sistem pakar yang mampu menggambarkan tentang ciri dan karakteristik tersebut. Komponen penting dalam sistem pakar adalah akuisisi pengetahuan, basis pengetahuan dan basis aturan, mekanisme inferensi, fasilitas penjelasan program dan antar muka pengguna yang merupakan suatu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. Sedangkan fasilitas belajar mandiri merupakan komponen yang mendukung sistem pakar sebagai suatu keahlian tingkat lanjutan.



**Gambar. 4** Struktur bagan sistem pakar (Andi, 2009)

Fasilitas akuisisi pengetahuan merupakan suatu proses mengumpulkan data pengetahuan akan suatu masalah dari pakar. Setelah proses akuisisi dilakukan ,dapat dipresentasikan menjadi basis pengetahuan dan basis aturan yang selanjutnya dikumpulkan, dikodekan, diorganisasikan dan digambarkan dalam bentuk rancangan lain menjadi bentuk yang

sistematis. Semua bentuk representasi data bertujuan untuk menyederhanakan data sehingga mudah dimengerti dan mengefektifkan proses pengembangan program. Mekanisme inferensi adalah bagian dari sistem pakar yang melakukan penalaran dengan menggunakan isi daftar aturan berdasarkan urutan dan pola tertentu.

## 2.6 Tahapan pengembangan sistem pakar

Terdapat 6 tahap atau fase dalam pengetahuan sistem pakar seperti (Andi,2009) :

### 1. Identifikasi

Tahap ini merupakan tahap penentuan hal yang penting sebagai dasar dari permasalahan yang akan dianalisis.

### 2. Konseptualisasi

Hasil identifikasi masalah dikonseptualisasikan dalam bentuk relasi antar data, hubungan antar pengetahuan dan konsep-konsep penting dan ideal yang akan diterapkan dalam sistem.

### 3. Formalisasi

Apabila tahap konseptualisasi telah selesai dilakukan, maka ditahap formalisasi konsep-konsep tersebut diimplementasikan secara formal, misalnya memberikan kategori sistem pakar yang akan dibangun.,

### 4. Implementasi

Apabila pengetahuan sudah diformalisasikan secara lengkap, maka tahap implementasi dapat dimulai dengan membuat garis besar masalah kemudian memecahkan masalah kedalam modul-modul.

### 5. Evaluasi

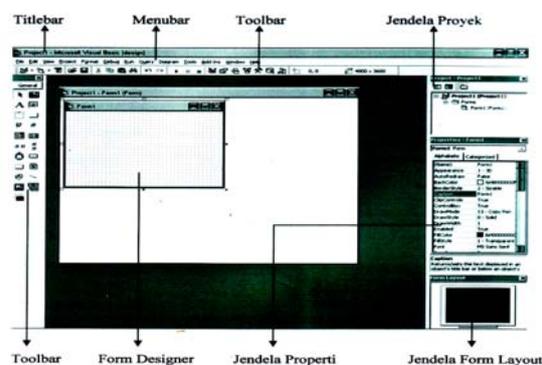
Sistem pakar yang selesai dibangun, perlu untuk dievaluasi untuk menguji dan menemukan kesalahannya. Dalam evaluasi akan ditemukan bagian-bagian yang harus dikoreksi untuk menyamakan permasalahan dan tujuan akhir pembuatan sistem.

### 6. Pengembangan sistem

Pengembangan sistem diperlukan sehingga sistem yang dibangun tidak menjadi usang dan investasi sistem tidak sia-sia. Hal pengembangan sistem yang berguna adalah proses dokumentasi sistem dimana didalamnya tersimpan semua hal penting yang dapat menjadi tolak ukur pengembangan sistem .

## 2.7. Microsoft Visual Basic

Microsoft Visual Basic merupakan salah satu aplikasi pemrograman visual yang memiliki bahasa pemrograman yang cukup populer dan mudah untuk dipelajari. Basis bahasa pemrograman yang digunakan dalam Visual Basic adalah BASIC (*Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code*) yang merupakan salah satu bahasa pemrograman tingkat tinggi yang sederhana dan mudah dipelajari. Dengan Visual Basic kita dapat membuat program aplikasi GUI (*Graphical User Interface*) atau program yang memungkinkan pengguna komputer berkomunikasi menggunakan grafik atau gambar 8.



**Gambar.6** Tampilan awal menu *Visual Basic*

Visual Basic merupakan bahasa pemrograman yang mudah digunakan sehingga banyak yang menggunakan. Dibandingkan dengan bahasa pemrograman lain semisal pascal dengan menggunakan Visual Basic dalam penulisan kode program mampu menambahkan sendiri.

Kelebihan dari *Visual Basic* (VB) adalah kemampuannya untuk mengkompilasi program dalam bentuk *Native code* yaitu optimasi pada saat prosesor mengkompilasi dan menjalankan program tersebut. Keuntungan yang didapat dari *native code* adalah kecepatannya dalam mengakses program , hal ini hanya dapat ditemui pada aplikasi-aplikasi yang dikompilasikan dengan bahasa pemrograman C++. Selain itu VB juga menyediakan fasilitas antar muka penulis kode program yang lebih mudah dimengerti dan digunakan sehingga berbagai tipe program dapat dikembangkan

didalamnya, misalnya EXE, DLL dan OCX, bahkan program-program berbasis internet.

**METODOLOGI PENELITIAN**

**3.1 Pencarian dan Pengumpulan Data dari Literatur**

Hal utama yang dilakukan dalam pembuatan aplikasi ini adalah mencari data dengan menggunakan database yang berupa contoh plat mentah, jenis plat, ketebalan plat, jumlah pemotongan dan sisa plat dari hasil pemotongan yang telah dilakukan. Pada pemotongan ini jenis plat yang digunakan merupakan jenis plat yang dapat ditemui dipasaran dan banyak digunakan sesuai dengan kebutuhannya.

Pengumpulan data yang dimaksud adalah pemotongan plat yang dilakukan sesuai dengan ketebalan yang sama pada plat mentah dan jenis platnya. Dalam pembuatan aplikasi ini diperoleh dari literatur-literatur sebagai penunjang dari internet ataupun bahan literatur lain yang ditemui di perpustakaan umum.

**3.2 Membuat Basis Aturan dan Metode Pencarian**

Membuat basis aturan atau sistem aturan dan metode pencariannya adalah langkah dasar dalam proses pembuatan aplikasi ini. Sistem aturan dan pencariannya adalah menentukan jenis plat yang akan dipotong, kemudian dilanjutkan dengan ke pemilihan plat mentah yang dipotong sesuai dengan ketebalan dan memasukkan jumlah item plat yang dipotong dan dapat mengetahui sisa dari hasil pemotongan plat yang telah dilakukan serta hasilnya dapat dilihat pada report pemotongan plat. Pengelompokan yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Jenis plat yaitu plat ini hanya berbentuk persegi panjang atau bujur sangkar yang digunakan dalam pemotongan ini.
2. Plat mentah yaitu plat yang akan dipotong sesuai dengan kebutuhan
3. Jumlah pemotongan plat yaitu berapa banyak jumlah item plat yang akan dipotong.
4. Sisa plat yaitu jumlah plat sisa setelah dilakukan proses pemotongan plat.

5. Report pemotongan yaitu laporan secara rinci pada proses pemotongan plat yang telah dilakukan.

**3.3. Membuat Data Base Pada Microsoft Acces**

Data base yang digunakan dalam pemrograman sistem pakar ini adalah dbDesainNew yang terdiri dari 7 tabel yang saling berkaitan. Tabel tersebut terdiri dari :

1. Tabel Q Global terdiri dari, no optimasi, identitas atau jenis plat, plat mentah panjang, plat mentah lebar, luas, kode jenis, jenis plat, ketebalan, panjang jenis plat, lebar jenis plat, quantity (Gambar 7).

nop	no_opti	id_plate	qmentah_pj	qmentah_le	luas	kode_jenis	jenis_plate	thk	qjenis_panj	
1001	1003	P01	10	6000	2500	15000000	BC01	Beam Clip	12	90
1002	1003	P01	10	6000	2500	15000000	BC01	Beam Clip	12	90
1003	1003	P01	10	6000	2500	15000000	AC01	Access Hole	10	225
1004	1003	P01	10	6000	2500	15000000	AC01	Access Hole	10	225
1005	1003	P01	10	6000	2500	15000000	AC01	Access Hole	10	225

Gambar 7. Tabel Q Global

2. Tabel Q Jenis terdiri dari, no optimasi, kode plat, jenis plat, ketebalan, panjang jenis plat, lebar jenis plat, quantity, sisa hasil pemotongan, gambar plat dari proses pemotongan (Gambar 8).

nop	no_opti	kode_jenis	jenis_plate	thk	panjang	lebar	qty	terpakai
1001	1003	BC01	Beam Clip	12	90	190	2	34200
1002	1003	BC01	Beam Clip	12	90	190	2	34200
1003	1003	AC01	Access Hole	10	225	1445	2	650250
1004	1003	AC01	Access Hole	10	225	1445	2	650250

Gambar 8. Tabel Q Jenis

3. Tabel Q Mentah terdiri dari, no optimasi, jenis plat, panjang, lebar, luas, total quantity, total terpakai, sisa plat, gambar hasil dari pemotongan.(Gambar 9).

no_opti	id_plate	panjang	lebar	luas	totalqty	totterpakai	sisa_plate
1006	P01	6000	2500	15000000	2	650250	14349750
1005	P01	6000	2500	15000000	2	650250	14349750
1003	P01	6000	2500	15000000	8	913152	14086848
1001	P01	6000	2500	15000000	3	282900	14717100
1004	P02	8000	3000	24000000	6	10453500	13546500
1002	P02	8000	3000	24000000	3	342432	23657568

Gambar 9. Tabel Q Mentah

4. Tabel Jenis terdiri dari, kode jenis, jenis plat, ketebalan, panjang, lebar, gambar.(Gambar 10).

Kode_Jenis	Jenis_Plate	Thk	Panjang	Lebar	Foto
ACC1	Access Hole	10	225	1445	
BC01	Beam Clip	12	90	190	ing binary data
DC01	Down Comer E	8	575	164	ing binary data
DC02	Down Comer E	8	696	164	ing binary data
DN01	Duplicate NP E	8	114	215	ing binary data
DO01	Down Off Pan	8	2500	924	ing binary data
DO02	Down Off Pan	8	2323	750	ing binary data
DS01	Distributor 1	8	81	1590	ing binary data
DS02	Distributor 2	8	404	1590	ing binary data
EP01	End Plate	10	190	225	ing binary data
GP01	Gusset Plat 1	12	50	80	ing binary data
LD01	Ladder Lug 1	10	100	148	ing binary data
LD02	Ladder Lug 2	10	100	178	ing binary data
LL01	Lifting Lug	25	200	605	ing binary data
LL02	Lifting Lugpad	10	150	250	ing binary data
NP01	Name Plate Br	8	298	114	ing binary data
NP02	Name Plate Br	6	295	114	ing binary data

Gambar 10 Tabel Jenis

5. Tabel Mentah terdiri dari, id plate, panjang, lebar, foto (Gambar 11).

id_plate	Thk	Panjang	Lebar	Foto
P01	6	6000	2500	ing binary data
P02	8	6000	2500	ing binary data
P03	10	6000	2500	
P04	12	6000	2500	
P05	19	6000	2500	
P06	25	6000	2500	
P07	45	6000	2500	
P08	6	8000	3000	
P09	8	8000	3000	
P10	10	8000	3000	
P11	12	8000	3000	
P12	19	8000	3000	
P13	25	8000	3000	ing binary data
P14	45	8000	3000	ing binary data

Gambar 11. Tabel Mentah

6. Tabel Optimisasi terdiri dari, no opti, id plat, luas, total quantity, total terpakai, sisa plat, foto (Gambar 12).

ID_Plate	no_opti	Luas	TotalQty	TotTerpakai	Sisa_Plate	Foto
P01	1001	15000000	25	8128125	6871875	Long binary data

Gambar 12. Tabel Optimisasi

7. Tabel Potong terdiri dari, no optimisasi, kode jenis, quantity, terpakai, foto (Gambar 13).

Noopt	no_opti	kode_jenis	qty	terpakai	foto
1001	1001	DO01	4	9240000	ing binary data
1002	1002	AC01	1	325125	ing binary data
1003	1003	AC01	1	325125	ing binary data
1004	1004	AC01	1	325125	ing binary data
1005	1005	AC01	1	325125	ing binary data
1006	1006	SK02	1	5794440	ing binary data
1007	1001	AC01	2	650250	ing binary data
1008	1002	AC01	34	11054250	ing binary data
1009	1003	AC01	34	11054250	ing binary data
1010	1004	AC01	26	8453250	ing binary data
1011	1004	AC01	24	7803000	ing binary data
1012	1005	AC01	21	6827625	ing binary data
1013	1006	DC02	15	1712160	ing binary data
1014	1007	GP01	2	8000	
1015	1008	AC01	2	650250	ing binary data
1016	1009	AC01	23	7477875	ing binary data
1017	1009	AC01	21	6827625	ing binary data

Gambar 13 Tabel Potong

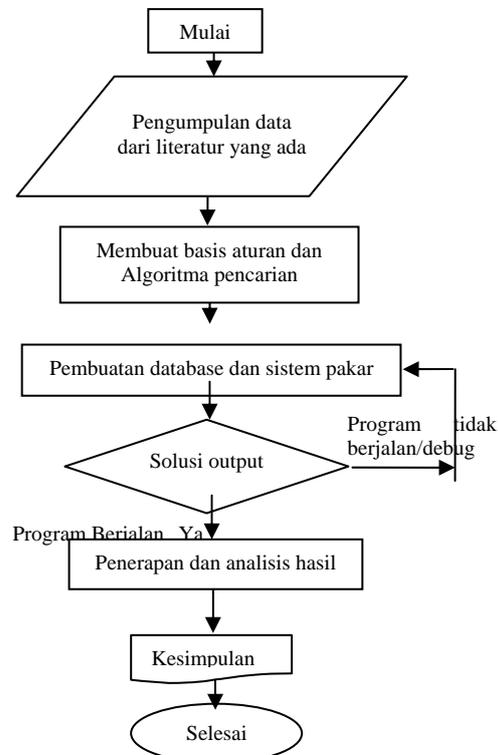
### 3.4. Membuat Aplikasi Program Pada Visual Basic

Dalam membuat aplikasi pada visual basic ini tahapan pertama yang dilakukan adalah menginput atau memasukkan database yang sudah dibuat pada *microsoft access* terlebih dahulu kemudian dibuat kedalam program *visual basic* ini.

Setelah tahapan ini selesai, tahapan berikutnya yang harus dibuat adalah membuat form yang dibutuhkan pada aplikasi ini. Adapun form yang dibuat adalah sebagai berikut :

- Form Password
- Form Expert
- Form User
- Form Keluar
- Form Input Plat Mentah
- Form Input Jenis Plat
- Form Optimazing
- Form Report Plat Mentah
- Form Report Jenis Plat
- Form Report Optimasi

### 3.5 Diagram alir penelitian



Gambar 14. Diagram alir penelitian

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1 Algoritma Pemrograman Sistem Pemotongan plat**

Algoritma ini bertujuan untuk memberikan penjelasan singkat terhadap proses yang terjadi pada pemrograman ini. Adapun proses – proses yang dilakukan pada pemrograman ini adalah sebagai berikut :

- a. Sistem telah menyimpan sejumlah database yang akan diperlukan dalam sistem pakar. Dalam sistem ini database tersebut adalah *dbDesainNew* yang berfungsi berbagi informasi berupa, jenis plat mentah, jenis plat yang akan dipotong, ketebalan, sisa hasil dari pemotongan yang diinginkan.
- b. Pemakai (user) hanya menginputkan atau memilih jenis plat yang akan dipotong pada menu optimisasi. Setelah memilih plat mentah yang akan dipotong, user dapat memilih jenis plat yang dipotong sesuai dengan keinginan. Setelah itu baru memilih lagi berapa buah jenis plat yang akan dipotong, jika semuanya sudah dipilih maka user dapat mengetahui sisa dari jumlah plat yang dipotong.
- c. Setelah user mengetahui sisa dari hasil pemotongan plat laporannya dapat dicetak dengan lebih mendetail untuk memudahkan pengguna membacanya.

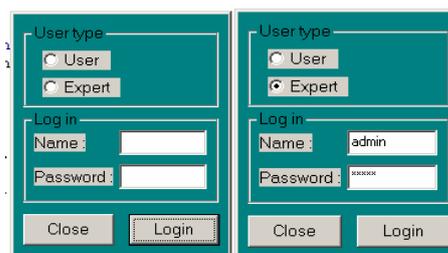
**4.2 Implementasi Pada Visual Basic**

Seperti penjelasan algoritma pemrograman diatas, maka impelementasi pada visual basic sebagai sistem pakar untuk pemotongan plat dapat dijelaskan sebagai berikut :

**a. Form Login**

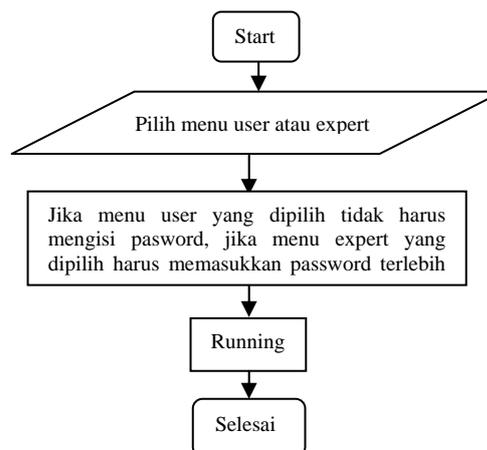
Pada saat pertama kali menjalankan Aplikasi Optimisasi Pemotongan Plate maka user (pemakai) diminta untuk memilih type user apakah sebagai “User” atau “Expert”. Jika pemakai memilih “User” maka tidak perlu mengisi name dan password dan langsung pilih tombol Login untuk masuk ke Menu Utama. Sedangkan jika memilih “Expert” maka pemakai diharuskan memasukan name dan password kemudian klik tombol Login, jika password benar maka program akan masuk ke Menu Utama dan jika password salah maka akan muncul pesan kofirmasi dan

user diminta mengisi kembali, password yang digunakan adalah “ admin “. Tujuan penggunaan Form Login adalah untuk keamanan data, sehingga hanya orang-orang tertentu yang dapat menggunakan program ini yang terdapat pada gambar 15.



**Gambar 15.** Form login dengan dua jenis pemakai

Jika pengguna telah telah sukses login, maka selanjutnya menu yang akan tampil adalah menu utama. Adapun algoritma yang terdapat pada form login yang terdapat pada gambar 16 dibawah ini



**Gambar 17.** Algoritma Pemrograman Pada Form Login

**b. Form Menu Utama**

Menu Utama adalah menu atau form dimana user dapat memilih sub - sub menu yang diinginkan. Adapun Menu Utama berisi :

**1. Expert**

Menu Expert terdiri dari 2 sub menu yaitu Input Plate Mentah dan Input Jenis Plate. Jadi pengguna tinggal menginput plat mentah atau jenis plate yang diinginkan dan reportnya dapat

dicetak yang bertujuan untuk memperjelas hasil inputan data yang telah diinput bagi pengguna dan gambarnya dapat dilihat pada gambar 18.



**Gambar 18.** Menu Expert

#### 4. Keluar

Menu Keluar digunakan untuk mengakhiri program dari aplikasi sistem pakar dan kembali ke menu utama terdapat pada gambar 21



**Gambar 21.** From Menu Keluar

#### 2. User

Menu User terdiri dari 1 sub menu yaitu Optimizing. Pengguna dapat memilih plat mentah yang akan digunakan, memilih jenis potongan plat yang dibutuhkan dan dapat menentukan berapa item plat yang akan dipotong. Setelah itu user juga dapat mengetahui sisa plat dari hasil pemotongan yang telah dilakukan, gambarnya dapat dilihat pada gambar 19 dibawah ini.



**Gambar 19.** Menu User

#### 5. Input Plat Mentah

Sub menu Input Plat Mentah adalah form yang digunakan untuk memasukan data plate mentah berisi ID Plat, Ukuran Panjang dan Lebar yang digunakan sebagai data master. Pada form ini pengguna dapat menambah, menyimpan, mengubah (edit) dan menghapus data. Selain itu juga terdapat Datagrid untuk menampilkan data Plat Mentah dan dilengkapi tombol keluar untuk kembali ke Menu Utama terdapat pada gambar 22 dibawah ini.



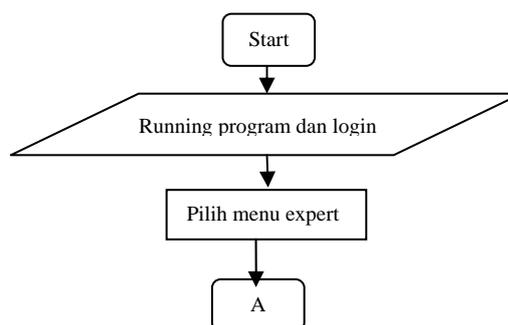
**Gambar 22.** Input Jenis Plat Mentah

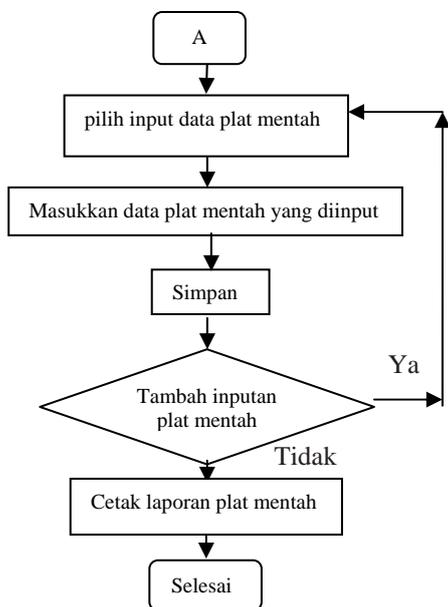
#### 3. Report

Menu Report terdiri dari 3 sub menu yaitu Report Jenis Plat, Report Plat Mentah dan Report Optimisasi. Report ini dapat memperjelas dan mencetak data yang telah diinput oleh pengguna terdapat pada gambar 20 dibawah ini.



**Gambar 20.** Menu Report





**Gambar 23.** Algoritma Pemrograman Pada Plat Mentah

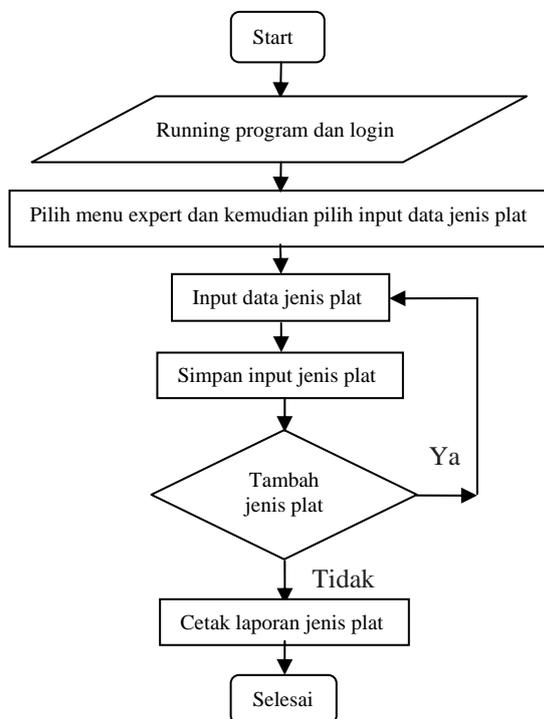
**6. Input Jenis Plat**

Sub menu Input Jenis Plat digunakan untuk memasukan data jenis plat. Form ini juga dilengkapi tombol add, save, edit, del, back, preview, next , cetak dan exit . Pengguna dapat mengolah data yang diinginkan dan dilengkapi Datagrid untuk menampilkan data pada gambar 24.



**Gambar 24.** Form Input Jenis Plat

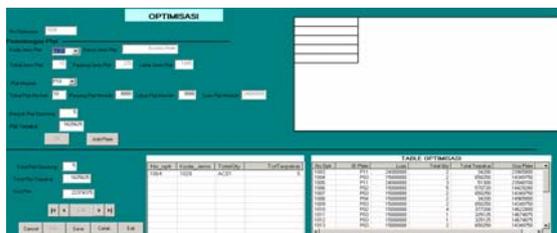
Dibawah ini adalah algoritma pada form input jenis plat



**Gambar 25.** Algoritma Input Jenis Plat

**7. Optimasi**

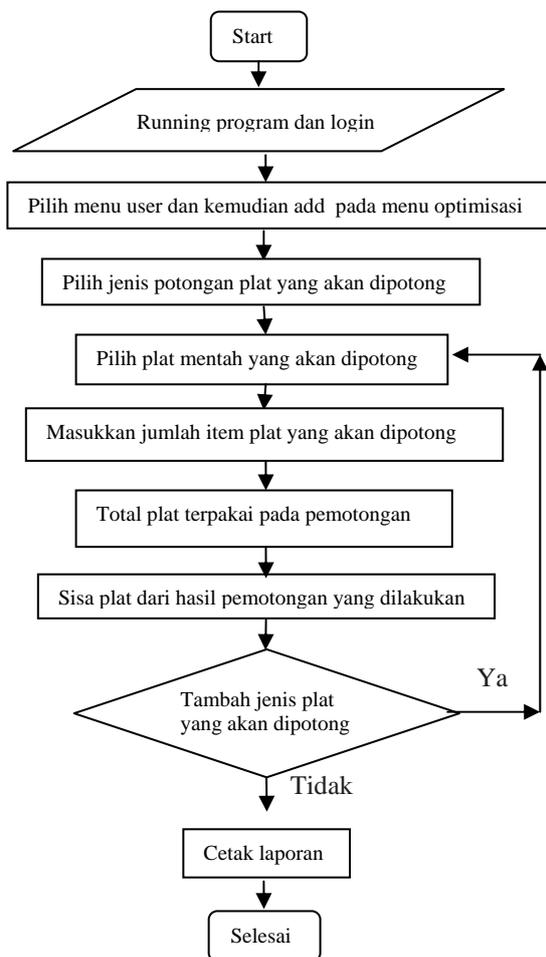
Sub menu optimasi digunakan untuk melakukan optimisasi pemotongan plat. Form ini juga dilengkapi tombol tambah, simpan, edit, hapus, batal, keluar untuk mengolah data dan gambar plat yang dipotong dan dilengkapi data grid untuk menampilkan data dan pengguna juga dapat mengetahui atau menginginkan jenis plat yang akan dipotong serta dapat mengetahui sisa hasil dari pemotongan plat yang dilakukan pemotongan . Form ini juga dilengkapi tombol keluar untuk kembali ke Menu Utama.



**Gambar 26.** Form Optimasi

Gambar 24 merupakan contoh tampilan dari form optimisasi pemotongan plat, yang berisi data jenis, ukuran dan sisa plat dari hasil pemotongan yang dilakukan. Aplikasi ini dibuat untuk mengetahui sisa dari setiap proses pemotongan plat yang dilakukan, dalam setiap pemotongan plat sisa dari hasil pemotongan plat harus seminim mungkin yang bertujuan menghemat biaya produksi.

Dibawah ini adalah algoritma pada form optimisasi pemotongan plat



Gambar 27. Algoritma Optimisasi Pemotongan Plat

### 8. Report Plate Mentah

Sub menu Report Plate Mentah digunakan untuk menampilkan data plate mentah. Disini plat mentah terdiri dari 2 ukuran yaitu plat yang berukuran 6000 x2500 dan 8000 x 3000, tetapi ketebalan platnya berbeda – beda gambar

28.

ID_Plate	Teb	Panjang	Lebar	Gambar Plat
P001	6	6.000,00	2.500,00	
P002	8	6.000,00	2.500,00	
P003	10	6.000,00	2.500,00	
P004	12	6.000,00	2.500,00	

Gambar 28. Laporan Data Plate Mentah

### 9. Report Jenis Plate

Sub menu Report Jenis Plat digunakan untuk menampilkan data jenis plat yang akan dipotong pada gambar 29 seperti dibawah ini.

ID	Nama	Teb	Panjang	Lebar	Berat
P001	Steel Plate	6	6.000	2.500	2.430
P002	Steel Plate	8	6.000	2.500	3.240
P003	Steel Plate	10	6.000	2.500	4.050
P004	Steel Plate	12	6.000	2.500	4.860
P005	Aluminum Plate 1	10	8.000	3.000	3.144
P006	Aluminum Plate 2	12	8.000	3.000	3.772
P007	Aluminum Plate 3	14	8.000	3.000	4.400
P008	Aluminum Plate 4	16	8.000	3.000	5.028
P009	Aluminum Plate 5	18	8.000	3.000	5.656
P010	Aluminum Plate 6	20	8.000	3.000	6.284
P011	Aluminum Plate 7	22	8.000	3.000	6.912
P012	Aluminum Plate 8	24	8.000	3.000	7.540
P013	Aluminum Plate 9	26	8.000	3.000	8.168
P014	Aluminum Plate 10	28	8.000	3.000	8.796
P015	Aluminum Plate 11	30	8.000	3.000	9.424
P016	Aluminum Plate 12	32	8.000	3.000	10.052
P017	Aluminum Plate 13	34	8.000	3.000	10.680
P018	Aluminum Plate 14	36	8.000	3.000	11.308
P019	Aluminum Plate 15	38	8.000	3.000	11.936
P020	Aluminum Plate 16	40	8.000	3.000	12.564
P021	Aluminum Plate 17	42	8.000	3.000	13.192
P022	Aluminum Plate 18	44	8.000	3.000	13.820
P023	Aluminum Plate 19	46	8.000	3.000	14.448
P024	Aluminum Plate 20	48	8.000	3.000	15.076
P025	Aluminum Plate 21	50	8.000	3.000	15.704
P026	Aluminum Plate 22	52	8.000	3.000	16.332
P027	Aluminum Plate 23	54	8.000	3.000	16.960
P028	Aluminum Plate 24	56	8.000	3.000	17.588
P029	Aluminum Plate 25	58	8.000	3.000	18.216
P030	Aluminum Plate 26	60	8.000	3.000	18.844
P031	Aluminum Plate 27	62	8.000	3.000	19.472
P032	Aluminum Plate 28	64	8.000	3.000	20.100
P033	Aluminum Plate 29	66	8.000	3.000	20.728
P034	Aluminum Plate 30	68	8.000	3.000	21.356
P035	Aluminum Plate 31	70	8.000	3.000	21.984
P036	Aluminum Plate 32	72	8.000	3.000	22.612
P037	Aluminum Plate 33	74	8.000	3.000	23.240
P038	Aluminum Plate 34	76	8.000	3.000	23.868
P039	Aluminum Plate 35	78	8.000	3.000	24.496
P040	Aluminum Plate 36	80	8.000	3.000	25.124
P041	Aluminum Plate 37	82	8.000	3.000	25.752
P042	Aluminum Plate 38	84	8.000	3.000	26.380
P043	Aluminum Plate 39	86	8.000	3.000	27.008
P044	Aluminum Plate 40	88	8.000	3.000	27.636
P045	Aluminum Plate 41	90	8.000	3.000	28.264
P046	Aluminum Plate 42	92	8.000	3.000	28.892
P047	Aluminum Plate 43	94	8.000	3.000	29.520
P048	Aluminum Plate 44	96	8.000	3.000	30.148
P049	Aluminum Plate 45	98	8.000	3.000	30.776
P050	Aluminum Plate 46	100	8.000	3.000	31.404

Gambar 29. Form Laporan Jenis Plat

### 10. Report Optimisasi Pemotongan Plat

Sub menu Report Optimisasi Pemotongan Plat digunakan untuk melihat tampilan laporan Optimisasi pemotongan plat. Pada form ini yang terlihat digambar 30 pengguna terlebih dahulu memilih nomor optimisasi yang akan dicetak kemudian memilih tombol cetak untuk menampilkan data. Laporan optimisasi yang tercetak dapat dilihat pada gambar 31.

Gambar 30. Form Nomor Optimisasi

No. Plat	H. Plat	Luas	TebalDm	TebalRakib	No. Plat	Dm
1.000	870	11.000.000	20	6.120.000	6.370.070	20
1.000	870	11.000.000	20	5.477.070	7.020.000	20
1.000	870	11.000.000	20	390.000	14.040.000	20
1.000	870	11.000.000	20	630.000	14.340.000	20
1.000	870	11.000.000	1	320.000	14.670.070	20

Gambar 31. Laporan Optimasi

**4.3 Pembahasan**

Aplikasi sistem ini merupakan salah satu solusi untuk permasalahan yang terjadi dalam menentukan pemotongan plat untuk mendapatkan sisa dari hasil pemotongan plat seminimum mungkin dan efisiensi kerja maksimal.

Pada menu utama terdapat penjelasan dalam pengolahan data pada aturan yang sudah ada atau tersedia pada sistem. Dimana variable yang dimasukkan terdiri dari plat mentah yang ukurannya berbeda, jenis plat, ketebalan plat, jumlah potongan dan sisa dari hasil pemotongan. Pada pemotongan ini plat mentah dan jenis plat yang akan dipotong disesuaikan dengan kebutuhan dari pihak konsumen Ketika akan melakukan pemotongan plat, pengguna dapat mengetahui jenis plat yang tersedia, total plat yang terpakai dan sisa dari hasil pemotongan tersebut yang bertujuan dapat meminimalkan biaya bahan baku, biaya produksi dan efisiensi kerja.

Dari hasil yang didapat dari pengembangan aplikasi sistem adapun kelebihan menggunakan aplikasi ini yaitu memudahkan pengguna memotong plat yang sesuai dengan keinginan pengguna dengan meminimalkan sisa dari pemotongan plat tersebut. Dengan aplikasi ini dapat mengetahui ukuran plat yang akan dipotong sesuai dengan bahan baku plat mentah yang tersedia dan dapat mengetahui jumlah berapa item plat yang akan dipotong sesuai dengan bahan baku plat yang sudah tersedia pada data base aplikasi ini.

Adapun kekurangan dari sistem ini, pengguna masih sulit untuk membuat aplikasi pemotongan plat dengan ukuran atau bentuk plat yang berbeda karena keterbatasan pengetahuan dan informasi yang lebih rinci lagi dalam membuat aplikasi pemotongan plat

ini. Untuk itu dalam penelitian selanjutnya dapat membuat aplikasi sistem pemotongan plat ini dapat menambahkan bentuk dan ukuran plat yang berbeda agar aplikasi pemotongan plat akan menjadi lebih baik dimasa yang akan datang dan sesuai dengan perkembangan teknologi yang ada.

**KESIMPULAN**

Dari uraian pembahasan penelitian diatas, maka penulis dapat mengambil suatu kesimpulan sebagai berikut :

- a. Dengan adanya aplikasi pemotongan plat ini dapat diketahui total plat yang akan dipotong dan mengetahui sisa dari hasil pemotongan yang telah dilakukan.
- b. Aplikasi ini dibuat hanya sesuai dengan input data yang telah tersedia pada setiap plat yang akan dipotong saja, jika ingin menambahkan jenis plat yang lain pengguna harus menemukannya saja pada menu input yang telah ada.
- c. Algoritma dari pemrograman ini hanya dapat melakukan pemotongan plat dengan bentuk persegi panjang atau bujur sangkar saja.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Andi. (2009). Pengembangan Sistem Pakar Menggunakan Visual Basic. Yogyakarta
- [2] Badiru, A.B. (1992). Expert System Applications in Engineering and Manufacturing, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- [3] Beasley, J. E. (1985). "An Exact Two – Dimensional Non – Guillotine cutting Tree Search Procedure". Operation Research.
- [4] Christofides, N and Withlock, C. (1997). "An Algorithm for Two Dimensional Cutting Problem". Operation Research
- [5] Dyckhoff, H. (1990). "A Typologi of Cutting and Packing Problem". European Journal Operational Research.
- [6] Dyckhoff, H. and Finke, U. (1992). Cutting and Packing in Production and Distribution : A Typologi and Bibliography, Physica – Verlag, heindelberg.
- [7] Feigenbaum, E.A. (1979). "Themes and

- Case Studies of Knowledge Engineering”. Expert System in the Micro – Electronic Age, D. Michie, ed., Edinburg University Press.
- [8] Gilmore, P.C, and Gomory, R.E. (1961). “Multistage Cutting Stock Problem of Two and More Dimensions”. Operation Research.
- [9] Hung Chang – Yu (2000). Material Cutting Plan Generation Using Multi-Expert and Evolutionary Approaches, Virginia.
- [10] Hessel, R.W, and Sweeney, P.E. (1991). “Cutting Stock Problem and Solution Procedures”. European Journal of Operational Research.
- [11] Hinxman, A. I. (1976). “Problem Reduction and The Two – Dimensional trim – Loss Problem”. AISB Summer Conference, University of Edinburgh.
- [12] Huang, K-C. (1988). “Personal Email Communication. “, Lien-Kang Heavy Industrial Company.
- [13] Mc Cart, C.D. (1991). “Expert Systems for Financial Analysis of University Auxiliary Enterprises”. Ph.D. Dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg.
- [14] Sumichrast, R. T. (1995). “Class Notes of MSCI 5474.”, Class Note, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, VA.
- [15] Tzafestas, S.G., Kokkinaki, A.I and Valavanis, K.P. (1993). “An Overview of Expert System,” Expert System in Engineering Applications, S. Tzafestas, ed, Springer -Verlag, Berlin.
- [16] Wang , P.Y. (1983). “Two Algorithms for Constrained Two – Dimensional Cutting Stock Problems”. Operation Research.
- [17] www. google.com. (2011) Intelegensi Buatan.