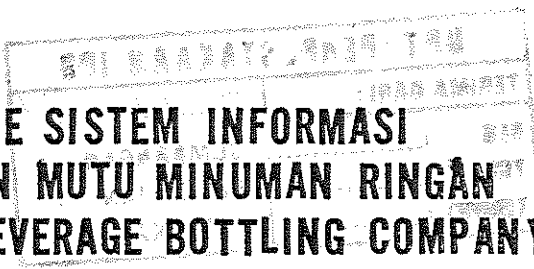


F/TIN
1995
0129

Halaman 1 dari 1

**PROTOTYPE SISTEM INFORMASI
PENGENDALIAN MUTU MINUMAN RINGAN
DI PT. DJAYA BEVERAGE BOTTLING COMPANY**



Oleh
DONI PERMADI
F 27. 0625



1 9 9 5
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
B O G O R

Doni Permadi. F 27.0625. Prototipe Sistem Informasi Pengendalian Mutu Minuman Ringan di PT. Djaya Beverage Bottling Company. Di bawah bimbingan Abdul Basith dan Agus Herindajanto.

RINGKASAN

Kegiatan pengendalian mutu yang dilaksanakan oleh PT. Djaya Beverage Bottling Company, memerlukan informasi yang berkaitan dengan mutu bahan baku, proses produksi, produk dan mutu produk di pasaran. Informasi ini sangat bermanfaat bagi manajer pengendalian mutu untuk pengambilan keputusan dalam rangka pengendalian mutu. Ketepatan dan kecepatan informasi yang diterima dapat mempercepat proses pengambilan keputusan.

Informasi mutu ini bersifat dinamis yaitu berubah-ubah menurut waktu. Oleh karena itu perlu adanya pengaturan dan penyimpanan data secara baik dan aman. Hal ini akan mempermudah penyimpanan dan mempercepat pengaksesan informasi, sehingga meningkatkan efisiensi kerja.

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan spesifikasi sistem informasi pengendalian mutu, merancang atau mendesain sistem dan mengembangkan sistem informasi pengendalian mutu yang dapat memberikan kebutuhan informasi bagi pengambilan keputusan.

Perangkat lunak yang dikembangkan untuk kegiatan pengendalian mutu minuman ringan yang diberi nama *Quality Information System (QIS)*. Sistem ini pada dasarnya

**PROTOTIPE SISTEM INFORMASI
PENGENDALIAN MUTU MINUMAN RINGAN
DI PT. DJAYA BEVERAGE BOTTLING COMPANY**

Oleh

DONI PERMADI

F 27.0625

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN
pada Jurusan Teknologi Industri Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Institut Pertanian Bogor

1995

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

INSTITUT PERTANIAN BOGOR
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

**PROTOTIPE SISTEM INFORMASI
PENGENDALIAN MUTU MINUMAN RINGAN
DI PT. DJAYA BEVERAGE BOTTLING COMPANY**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN
pada Jurusan Teknologi Industri Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Institut Pertanian Bogor

Oleh

DONI PERMADI

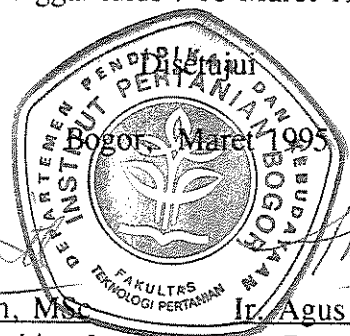
F 27.0625

Dilahirkan pada tanggal 21 Maret 1972

di Jakarta

Tanggal lulus : 18 Maret 1995

Disetujui
Bogor, 18 Maret 1995



Ir. Abdul Basith, MSc Ir. Agus Herindajanto, MSc
Dosen Pembimbing I Dosen Pembimbing II

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan sebagaimana yang diharapkan.

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ir. Abdul Basith, MSc dan Ir. Agus Herindajanto, MSc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan sepenuhnya dalam menyelesaikan skripsi ini. Serta Ir. Sukardi selaku dosen penguji.
2. Bapak direktur P.T. Djaya Beverage Bottling Company yang telah memberikan kesempatan untuk penelitian, dan Bapak Johan Nyuhadi selaku Manajer Pengendalian mutu.
3. Ibu Ir. Henny Evihastuti selaku pembimbing lapang.
4. Rekan-rekan di Wisma Mobster, Wisma Gajah, Jatmiko, Mas Ananta Sjartuni dan semua pihak yang telah banyak memberikan bantuan moril dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangannya dan menerima segala kritik dan saran. Akhir kata semoga skripsi ini dapat berguna bagi pembaca.

Bogor, Maret 1995

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
I. PENDAHULUAN	1
A. LATAR BELAKANG	1
B. RUANG LINGKUP	2
C. TUJUAN	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. SISTIM PENGENDALIAN MUTU	3
B. SISTIM INFORMASI MUTU	8
C. PENELITIAN TERDAHULU	11
III. METODOLOGI	13
A. DASAR PEMIKIRAN	13
B. PENDEKATAN SISTEM	14
C. FORMULASI PERMASALAHAN	16
D. TATA LAKSANA	16
IV. PROSES PRODUKSI DAN PENGENDALIAN MUTU	19
A. PROSES PRODUKSI	19

1. Proses Pengolahan Air	20
2. Proses Pembuatan Sirup	20
3. Proses Pembotolan	20
B. PENGENDALIAN MUTU	21
1. Kelompok Kerja <i>Quality Control</i>	22
2. Sasaran dan Target Mutu	23
3. Strategi-strategi Pengendalian Mutu	25
4. Sistim Pengendalian Mutu	25
5. Jaminan Mutu (Quality Assurance)	31
V. PERANCANGAN SISTEM	34
A. SPESIFIKASI SISTEM	34
1. Deskripsi Sistem	34
2. Identifikasi Kebutuhan	37
3. Jenis Pelaporan dan Format Keluaran	41
4. Keperluan Data	43
5. Keperluan Perangkat Keras dan Lunak	43
6. Keperluan Tenaga Kerja	45
B. RANCANGAN GLOBAL	47
1. Struktur Sistem	47
2. Deskripsi Subsistem	49
3. Diagram Arus Data	51



C. RANCANGAN DETAIL	53
1. Diagram Warnier-Orr	53
2. Diagram Alir	54
D. RANCANGAN BASIS DATA	55
VI. IMPLEMENTASI	58
A. PEMROGRAMAN	58
B. STRUKTUR PROGRAM	60
C. INPUT-OUTPUT	64
VII. PEMBAHASAN	71
A. PERANCANGAN SISTEM	71
B. IMPLEMENTASI DAN VERIFIKASI	78
C. MANFAAT SISTEM	80
VIII. KESIMPULAN DAN SARAN	82
A. KESIMPULAN	82
B. SARAN	83
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	87

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Pendekatan sistem	15
Gambar 2. Struktur organisasi bagian pengendalian mutu	29
Gambar 3. Sumber data, pelaku dan pengguna sistem informasi pengendalian mutu	36
Gambar 4. Diagram hirarki sistem informasi pengendalian mutu	48
Gambar 5. Diagram arus data tingkat 0 (DFD-0)	51
Gambar 6. Diagram arus data tingkat 1 (DFD-1)	52
Gambar 7. Diagram warnier orr QIS '94	54
Gambar 8. Logo QIS '94	61
Gambar 9. Menu utama QIS '94	62
Gambar 10. Pengaturan window secara cascade	63
Gambar 11. Fasilitas modifikasi data dari QIS	64
Gambar 12. Informasi proses pengisian botol	68
Gambar 13. Menu pilihan dari fasilitas report	68
Gambar 14. Laporan harian proses pembotolan	69
Gambar 15. Laporan mingguan proses pengisian botol	69
Gambar 16. Laporan bulanan proses pengisian botol	70
Gambar 17. Daur hidup sistem tradisional	72
Gambar 18. Tiga alternatif untuk metoda pengembangan sistem	78

I. PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Mutu merupakan faktor dasar yang mempengaruhi pilihan konsumen untuk berbagai jenis produk dan jasa yang berkembang pesat dewasa ini, juga merupakan sendi penting yang menentukan keberhasilan dan kegagalan bisnis dalam pasar yang global. Mutu telah menjadi salah satu kekuatan terpenting yang membuahkan keberhasilan organisasi dan pertumbuhan perusahaan baik di pasar berskala nasional maupun internasional. Hal ini dapat meningkatkan penetrasi pasar secara besar-besaran dan kepeloporan yang tangguh dalam persaingan pasar.

Di pasaran dunia, produk-produk yang telah mendapatkan sertifikat ISO 9000, yaitu standard internasional tentang mutu, akan lebih mudah untuk menembus proteksi pasar yang dilakukan oleh negara-negara maju. Hal ini menunjukkan bahwa preferensi konsumen di negara maju semakin ketat.

Pengendalian mutu yang terpadu dan tangguh akan merupakan kunci keberhasilan suatu perusahaan dalam menghadapi berbagai macam persaingan. Pengendalian mutu terpadu memberikan landasan bagi manajemen mutu yang berhasil demi menjamin kepuasan pelanggan. Pengendalian mutu yang tangguh dan terpadu, perlu didukung oleh ketepatan dan kecepatan memperoleh informasi yang berkaitan dengan mutu. Informasi tersebut sangat berguna dalam menentukan tindakan-tindakan yang tepat dalam pengendalian mutu maupun pengambilan keputusan.

Sistem yang dapat memberikan informasi yang dibutuhkan dalam kegiatan pengendalian mutu adalah Sistem Informasi Pengendalian Mutu. Segala informasi yang berkaitan dengan mutu dapat disimpan dan diakses kembali secara cepat, tepat dan akurat. Sistem ini dikembangkan untuk membantu manajer pengendalian mutu, dalam mengambil keputusan dalam kegiatan pengendalian mutu.

B. RUANG LINGKUP

Ruang lingkup penelitian ini adalah mengembangkan sistem informasi pengendalian mutu industri minuman ringan yang memproduksi Coca Cola, Fanta, dan Sprite. Informasi yang dihasilkan oleh sistem informasi pengendalian mutu yaitu informasi yang berkaitan dengan kegiatan pengendalian mutu bahan baku, kendali proses produksi, mutu produk akhir proses produksi dan produk di pasaran serta keluhan konsumen. Pengguna dari sistem ini dibatasi hanya manajer pengendalian mutu, produksi, bahan baku dan direktur. Pengembangan sistem tersebut dilakukan melalui tahapan analisa, desain, dan implementasi. Verifikasi sistem dilakukan dengan menggunakan beberapa data sekunder yang diperoleh dari hasil pengujian atau pemeriksaan mutu.

C. TUJUAN PENELITIAN

1. Menentukan spesifikasi sistem informasi pengendalian mutu.
2. Merancang atau mendesain sistem informasi pengendalian mutu.
3. Mengembangkan sistem informasi pengendalian mutu yang dapat memberikan kebutuhan informasi bagi pengguna sistem.

riset dan pengembangan pasar, perencanaan produk, desain, sediaan untuk produksi, pembelian, manajemen penjualan, produksi, pengawasan, penjualan dan pelayanan purnajual, maupun pengendalian keuangan, administrasi karyawan, pelatihan dan pendidikan. Pengendalian mutu yang dilaksanakan secara ini disebut pengendalian mutu menyeluruh atau pengendalian mutu terpadu.

Menurut Imai (1992), pengendalian mutu adalah gerakan yang dipusatkan pada penyempurnaan kegiatan manajer pada semua tingkat. Oleh sebab itu, gerakan ini khusus mengenai:

1. Perencanaan mutu
2. Pengurangan biaya
3. Memenuhi jatah produksi
4. Memenuhi jadwal pengiriman
5. Keamanan
6. Pengembangan produk baru
7. Peningkatan produktivitas
8. Manajemen pemasok

Menurut Montgomery (1990), pengendalian kualitas adalah aktivitas manajemen, yang dengan aktivitas tersebut kita ukur ciri-ciri kualitas produk, membandingkan dengan spesifikasi atau persyaratan, dan mengambil tindakan penyehatan yang sesuai apabila ada perbedaan antara penampilan yang sebenarnya dan yang standar.

Menurut (Feigenbaum, 1992), ada empat karakteristik sistem mutu terpadu terekayasa yang sangat penting:

1. Sistem mutu terpadu mewakili titik pandang untuk memikirkan cara kerja mutu yang sebenarnya dalam sebuah perusahaan bisnis modern atau badan pemerintah dan bagaimana pengambil keputusan tentang mutu dapat dilakukan sebaik-baiknya.
2. Sistem mutu terekayasa adalah bahwa sistem mutu terekayasa menyajikan landasan bagi pemikiran yang mendalam melalui dokumentasi, bukan sebagai buku tebal belaka yang menyajikan rincian tetapi identifikasi kunci, yang membuat aktivitas-aktivitas mutu dan hubungan manusia-mesin-informasi terpadu mampu bertahan lama dan membuat aktivitas tertentu dapat dilaksanakan dan disampaikan ke seluruh perusahaan.
3. Sistem mutu adalah landasan untuk membuat ruang lingkup aktivitas mutu yang lebih luas dari perusahaan dapat dikelola secara realistis karena sistem mutu ini memungkinkan manajemen dan karyawan pabrik dan perusahaan memusatkan perhatiannya pada aktivitas mutu dalam memenuhi persyaratan pelanggan hingga kepuasan pelanggan.
4. Sistem ini merupakan dasar bagi rekayasa urutan dari perbaikan tingkat kepentingan yang sistematis, pada seluruh aktivitas mutu yang utama dari perusahaan.

Pengawasan kualitas menentukan komponen-komponen mana yang rusak dan menjaga agar bahan-bahan untuk produksi mendatang jangan sampai rusak.



3. Penentuan kebutuhan aliran informasi mutu di seluruh pabrik dan perusahaan, evaluasi tentang keefektifan pola aliran yang ada, penyusunan rencana keseluruhan untuk mengembangkan aliran informasi yang ada menjadi sebagaimana diperlukan, penciptaan atau adaptasi prosedur-prosedur informasi mutu yang diperlukan, dan pemaduan seluruh pola arus informasi mutu.

Menurut Ishikawa (1988), teknik-teknik yang digunakan dalam program pengendalian mutu antara lain :

1. Lembar pemeriksaan
2. Histogram
3. Diagram sebab akibat
4. Diagram pareto
5. Diagram pencar
6. Grafik pengendali
7. Pengambilan sampel

Bagan kendali yang ditemukan oleh Shewhart mempunyai keunggulan antara lain adalah kemampuan menentukan penyebab variasi, sehingga memungkinkan dilakukannya diagnosa dan koreksi pada berbagai masalah produksi. Manfaat utama yang diperoleh adalah peningkatan mutu produk, penurunan kerusakan dan pengurangan kerja ulang. Selain itu dengan mengidentifikasi beberapa variasi yang tidak dapat dielakkan, bagan kendali dapat menentukan saat proses dapat ditinggalkan sehingga mengurangi frekuensi penyesuaian yang tidak perlu (Grant *et al.*, 1985).

B. SISTEM INFORMASI MUTU

Menurut Whitten *et al.* (1989), menjelaskan bahwa sistem informasi akan menciptakan, menyimpan, dan mengumpulkan data dan memproses data ke dalam bentuk informasi yang bermakna. Konsep yang paling penting bagi sistem analisis dan perancangan adalah informasi merupakan fungsi dari data dan proses. Menurut Long (1989) bahwa sistem informasi manajemen adalah struktur terpadu dari aliran basis data dan informasi yang melintasi semua level dan komponen dimana pengumpulan dan penayangan informasi dioptimalkan dalam memenuhi kebutuhan organisasi.

Pengembangan sistem informasi manajemen harus berpedoman kepada karakteristik dari sistem informasi manajemen pada umumnya antara lain :

1. Sistem informasi manajemen mendukung fungsi pengolahan data dari transaksi dan penyimpanan data.
2. Sistem informasi manajemen sebagai penyimpanan data yang terpadu dan mendukung daerah fungsi yang bermacam-macam.
3. Sistem informasi manajemen lebih fleksibel dan dapat beradaptasi terhadap perubahan informasi yang dibutuhkan organisasi.
4. Sistem informasi manajemen menyediakan sistem keamanan yang dibatasi pengaksesannya hanya bagi orang yang berkepentingan.

Sistem informasi mutu adalah metoda pengumpulan, penyimpanan, analisa, dan pelaporan informasi tentang mutu untuk membantu dalam pengambilan keputusan pada semua tingkatan (Juran dan Gryna, 1980).

Hubungan dari sistem informasi mutu terhadap sistem informasi manajemen yaitu:

1. Penyimpanan data dari sistem informasi manajemen memberikan informasi yang dapat digunakan sebagai penyimpanan bagi data mutu.
2. Informasi mutu dapat disimpan didalam sistem informasi manajemen dan perubahan dapat dimasukkan secara langsung. Informasi dapat digambarkan sesuai dengan kebutuhan.
3. Model analisis data dapat digabungkan dengan MIS (*Management Information System*).
4. Perkembangan perangkat keras dan metoda pengumpulan dan pemindahan data dapat digunakan untuk informasi mutu.
5. Departemen yang menghasilkan informasi mutu dapat memberikannya ke dalam bentuk yang telah disediakan oleh penyimpanan data MIS.

Menurut Juran dan Gryna (1980), data masukan bagi sistem informasi mutu adalah:

1. Informasi penelitian pasar tentang mutu produk
2. Data hasil pengujian rancangan produk
3. Informasi pada evaluasi mutu perancangan
4. Informasi pada bagian pembelian dan bahan baku

masuk adalah memacu bagi perencanaan penggantian. Juga pelaporan ini dapat diminta, informasi keterjejukan pelanggan juga diperlukan misalnya dalam mendefinisikan rancangan atau, jika diperlukan, pada penarikan produk.

2. Pelaporan mutu bahan yang masuk tentang lot-lot yang menyimpang, memberikan semua informasi yang diperlukan untuk mengukur beban pekerjaan dan aliran bahan melalui pemeriksaan terhadap bahan yang masuk.
3. Pelaporan data pengujian, pemeriksaan, dan kendali sedang diproses untuk mencatat, tanggung jawab atas ketaksesuaian atau kecacatan, jumlah yang diperiksa, jumlah taksesuai atau cacat, dan penggantian.
4. Data keterandalan dan pemeliharaan untuk komponen-komponen utama.
5. Perencanaan dan instruksi mutu melalui teknik-teknik pemrosesan kata.

C. PENELITIAN TERDAHULU

Mahfuaz (1991) merancang suatu sistem informasi manajemen yang ditujukan untuk menunjang perencanaan produksi pada pabrik gula di PTP XIV Subang. Sistem informasi tersebut dikembangkan dengan memanfaatkan paket dBase III+. Selanjutnya Probo (1992) juga mengembangkan perangkat lunak sistem informasi manajemen yang digunakan dalam operasionalisasi industri teh kemasan. Perangkat lunak ini dikembangkan dengan menggunakan dBase III+ dan Clipper Summer 87 untuk mengkompilasi paket pada tahap akhir.

Sistem informasi manajemen bagi Industri Kakao (SIKAKAO) merupakan sistem informasi yang dikembangkan dengan teknik perancangan dengan pendekatan *object oriented*. Perangkat lunak yang dipakai dalam pengimplementasian dari SIKAKAO yaitu Fox Pro Rel 2.0, sehingga dapat dikatakan pengembangan sistem informasi bagi industri kakao belum sepenuhnya dibuat secara *object-oriented* (Setiawan, 1993).

Dahram (1993) merancang dan mengembangkan sebuah Sistem Informasi Manajemen bagi Industri Pengalengan Buah-buahan (SIBUAH) yang menggunakan teknik perancangan *object-oriented*. Sedangkan pada tahapan implementasi dari SIBUAH tidak menggunakan teknik pemrograman *object-oriented* melainkan dengan menggunakan bahasa pemrograman terstruktur yaitu perangkat lunak FoxPro ver 2.0.

Taufik (1993) telah mengembangkan suatu Sistem Informasi Agroindustri Minyak Atsiri (SIAMAT) dengan menggunakan teknik *obyek-oriented* pada tahapan perancangan dan implementasi. Perangkat lunak yang digunakan pada tahap prototipe implementasi yaitu perangkat lunak MS-Fox Pro ver 2.5, dan Clipper obyek dari CA-Clipper ver 5.2 yang dipadukan untuk menghasilkan prototipe SIAMAT bagi konsep dan metodologi *object-oriented*.

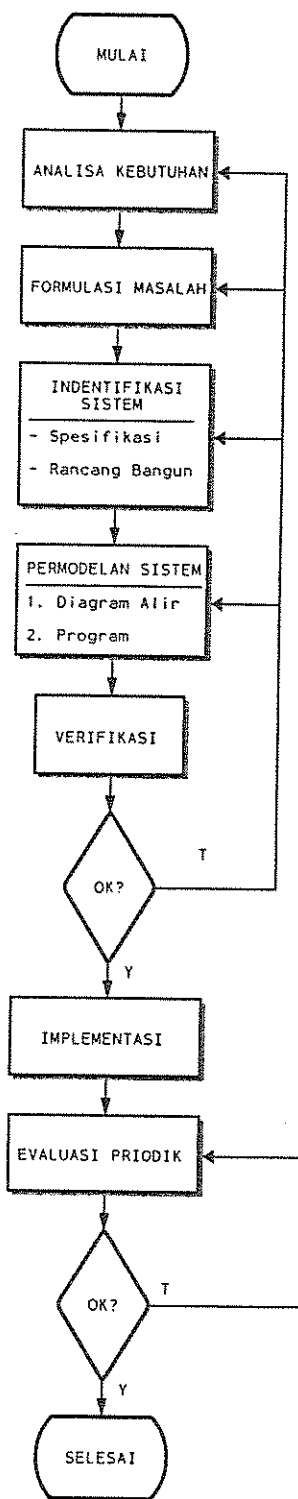
Yandra (1989) mengembangkan teknologi informasi CAQ merupakan suatu perangkat lunak untuk membantu manajer dalam penentuan rancangan pengambilan contoh pada sistem pengendalian mutu industri minuman ringan. Paket perangkat lunak ini ditunjang oleh teknik baku statistika pengendalian mutu yaitu teknik pengambilan contoh lot (lot by acceptance sampling) dan kontinue.

B. PENDEKATAN SISTEM

Sistem merupakan sekumpulan komponen-komponen penyusunnya yang saling terkait dan terorganisasi dalam upaya menghasilkan suatu tujuan. Pendekatan sistem sangat diperlukan dalam pengembangan suatu sistem. Pendekatan sistem adalah alternatif bagi pemecahan masalah yang dihadapi dalam pengembangan sistem yaitu dari tahapan spesifikasi kebutuhan sampai dengan perancangan dan pengimplementasi suatu sistem perangkat lunak. Ciri dari pendekatan sistem adalah adanya metodologi perencanaan atau pengelolaan, bersifat multidisiplin, terorganisir, adanya penggunaan model matematis, berfikir secara kuantitatif, penggunaan teknik simulasi dan optimasi serta dapat diaplikasikan dengan komputer (Long, 1989).

Menurut Long (1989) terdapat lima fase metodologi pengembangan sistem yang digunakan meliputi permasalahan ruang lingkup, kekomplekan sistem, kehandalan dan pendekatan-pendekatan yang akan dilakukan. Pendekatan sistem yang digunakan dalam pengembangan sistem ini menggunakan pendekatan menurut Manetch and Park, (1977) seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1.

Pendekatan yang digunakan dalam perancangan sistem informasi pengendalian mutu minuman ringan yaitu dengan menggunakan pendekatan secara struktur. Pendekatan ini digunakan pada tahapan analisis sistem dan rancangan sistem. Pendekatan secara "Top-down" dipakai dalam perancangan sistem.



Gambar 1. Pendekatan sistem dalam penyelesaian permasalahan

C. FORMULASI PERMASALAHAN

PT. Djaya Beverage Bottling Company (DBBC), dalam hal ini merupakan produsen minuman ringan Coca Cola, Fanta dan Sprite, harus melakukan pengawasan dan pengendalian terhadap mutu produk yang dihasilkan agar tercapainya kepuasan pelanggan. Perusahaan ini telah melakukan pengawasan dan pengendalian mutu bahan baku, proses dan produk dengan baik, akan tetapi dalam pendokumentasian hasil pemeriksaan belum dilakukan secara terkomputerisasi. Hal ini dapat mengakibatkan keterlambatan dalam memperoleh informasi. Sistem yang dapat mengatasi permasalahan di atas adalah sistem informasi pengendalian mutu. Sistem ini dapat mengorganisasikan data dan menghasilkan informasi secara cepat. Jadi sistem ini merupakan sistem yang dapat menunjang dalam pengambilan keputusan secara tepat dan cepat.

D. TATA LAKSANA

Pengembangan sistem informasi manajemen bagi pengendalian mutu minuman ringan di PT. Djaya Beverage Bottling Company terdiri dari beberapa tahapan kerja. Tahapan kerja yang dilakukan meliputi pengumpulan data, spesifikasi, rancang bangun, implementasi dan verifikasi. Pengumpulan data dilakukan di PT. Djaya Beverage Bottling Company terutama pada bagian *Quality Control*, yaitu menyangkut data hasil pemeriksaan mutu yang dilaksanakannya terhadap bahan baku yang masuk, proses produksi dan produk akhir.

Tahapan selanjutnya adalah penyusunan spesifikasi. Tahapan ini terdiri dari beberapa langkah kegiatan antara lain :

1. Identifikasi kebutuhan informasi dari masing-masing komponen yang terkait di dalam sistem.
2. Pengamatan terhadap sumber-sumber informasi yang berkaitan dengan hasil kegiatan pengendalian mutu ditujukan kepada manajer pengendalian mutu. Pelaku-pelaku sistem yang memberikan informasi bagi pengguna sistem. Serta aliran informasi yang terjadi di dalam sistem.
3. Sistem pelaporan yang dipergunakan dalam memberikan informasi mengenai hasil kegiatan pengendalian mutu dari setiap pelaku-pelaku sistem.
4. Penentuan perangkat lunak dan perangkat keras yang diperlukan untuk pengembangan sistem informasi bagi pengendalian mutu. Kebutuhan sumber daya manusia untuk pengoperasian dan perawatan sistem.

Tahapan rancang bangun sistem yang merupakan pengembangan dari tahapan spesifikasi untuk digunakan sebagai pedoman bagi implementasi sistem. Tahapan rancang bangun ini terdiri dari dua bagian yaitu rancang bangun global dan rancang bangun detail.

Rancang bangun global digunakan pendekatan *Top Down* yaitu penyusunan dari sistem terdiri dari beberapa subsistem dan subsistem terdiri dari beberapa modul. Perancangan global ini dilakukan dengan pembuatan struktur sistem, diagram arus data (data flow diagram), dan deskripsi sistem. Pada rancang



IV. PROSES PRODUKSI DAN PENGENDALIAN MUTU

A. PROSES PRODUKSI

Proses pembuatan minuman ringan secara garis besar terdiri dari tiga tahap, yaitu: (1) proses pengolahan air; (2) proses pembuatan sirup; dan (3) proses pembotolan. Bagan alir proses produksi dapat dilihat pada Lampiran 1.

1. Proses Pengolahan Air

Bahan baku air yang digunakan dalam proses ini diperoleh dari sumur bor dengan kedalaman kurang lebih 250 meter. Pada tahap awal, air diproses di dalam *vorti filter*. Di dalam vorti filter ini terjadi penambahan kaporit dan penyaringan. Selanjutnya dilakukan penurunan nilai alkalinitas (melalui ion exchanger) pada *dealkalizer plant*. Selain itu juga air mengalami proses koagulasi yang bertujuan untuk menghilangkan partikel-partikel yang tidak diinginkan. Proses koagulasi dilakukan dengan penambahan bahan kimia CaCl_2 , FeSO_4 , dan Ca(OH)_2 . Sedangkan untuk menghilangkan mikroorganisma ditambahkan kaporit sampai 20 ppm.

Tahapan akhir dari proses pengolahan air yaitu air dilewatkan ke saringan pasir untuk menghilangkan lumpur, saringan karbon menghilangkan kaporit sampai 0 ppm dan saringan kertas untuk menahan partikel-partikel. Selanjutnya air tersebut sudah siap untuk dipakai untuk proses pembuatan sirup dan pembotolan.

2. Proses Pembuatan Sirup

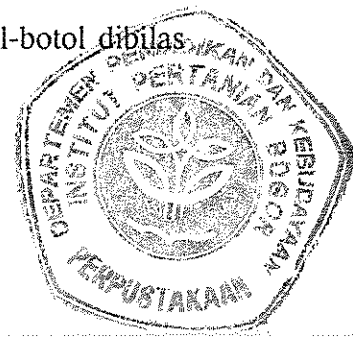
Pada tahapan proses ini, digunakan sejumlah air yang dihasilkan dari proses penanganan air dan gula pasir dengan perbandingan tertentu, dimasukkan ke dalam tangki pencampuran dan ditambahkan karbon aktif. Kemudian campuran tersebut diaduk sampai merata dan disaring melalui *filter press*. Selanjutnya campuran air dan gula (*simple syrup*) dilewatkan lampu ultra violet untuk membunuh mikroorganisme yang masih hidup. *Simple syrup* yang sudah dilewatkan lampu ultra violet ditambahkan dengan konsentrat sehingga diperoleh *finished syrup*. *Finished syrup* yang diproses didiamkan selama 1 - 4 jam dan siap untuk dibotolkan.

3. Proses Pembotolan

a. Pencucian botol

Botol-botol kosong yang diperoleh dari gudang atau pengembalian dari penjualan produk, dilewatkan ke dalam mesin *uncaser* agar botol-botol kosong dipisahkan dari petinya secara otomatis. Juga dilakukan pemeriksaan dengan pengambilan sedotan dan tutup botol yang masih ada, botol-botol cacat dan botol yang tidak mungkin dibersihkan oleh mesin pencuci botol.

Botol-botol tersebut kemudian dicuci dengan menggunakan larutan soda kaustik 3 - 4 persen di dalam mesin pencuci botol. Temperatur air pencuci adalah 55 - 76 °C. Sebelum keluar dari mesin tersebut, botol-botol dibilas



baku yang dipakai, hasil dari setiap bagian proses produksi, dan produk jadi. Kegiatan pengawasan terhadap mutu produk tidak hanya dilakukan di dalam pabrik, akan tetapi di luar pabrik.

1. Kelompok Kerja Pengendalian Mutu

Kegiatan pengawasan dan pengendalian kualitas yang dilakukan oleh bagian *quality control* sangat banyak, sehingga untuk menjalankan seluruh kegiatan secara efisien dan efektif, maka bagian ini dibagi menjadi beberapa kelompok kerja yaitu:

- a. *Quality control bottling line*, yang melakukan kegiatan pengawasan dan pengendalian mutu pada proses pembotolan dan pembuatan *postmix*.
- b. *Quality control process*, yang terdiri dari pengawasan terhadap bahan baku, proses pengolahan air dan pengecekan mikrobiologi.
- c. *Quality control external*, yang bertugas mengawasi kualitas produk jadi di luar pabrik yaitu pengawasan terhadap kualitas produk botol dan *postmix*, maupun menangani keluhan konsumen.

Wewenang yang dimiliki oleh departemen pengendalian mutu, seperti:

- a. Memberikan keputusan berupa penerimaan atau penolakan terhadap bahan baku yang masuk.
- b. Memberikan saran untuk memberhentikan proses produksi apabila terjadi penyimpangan dari standar mutu.

- c. Menarik kembali maupun melarang penjualan produk-produk yang sudah rusak di gudang produk.
- d. Menentukan anggaran biaya untuk pemeriksaan laboratorium.

2. Sasaran dan Target Mutu

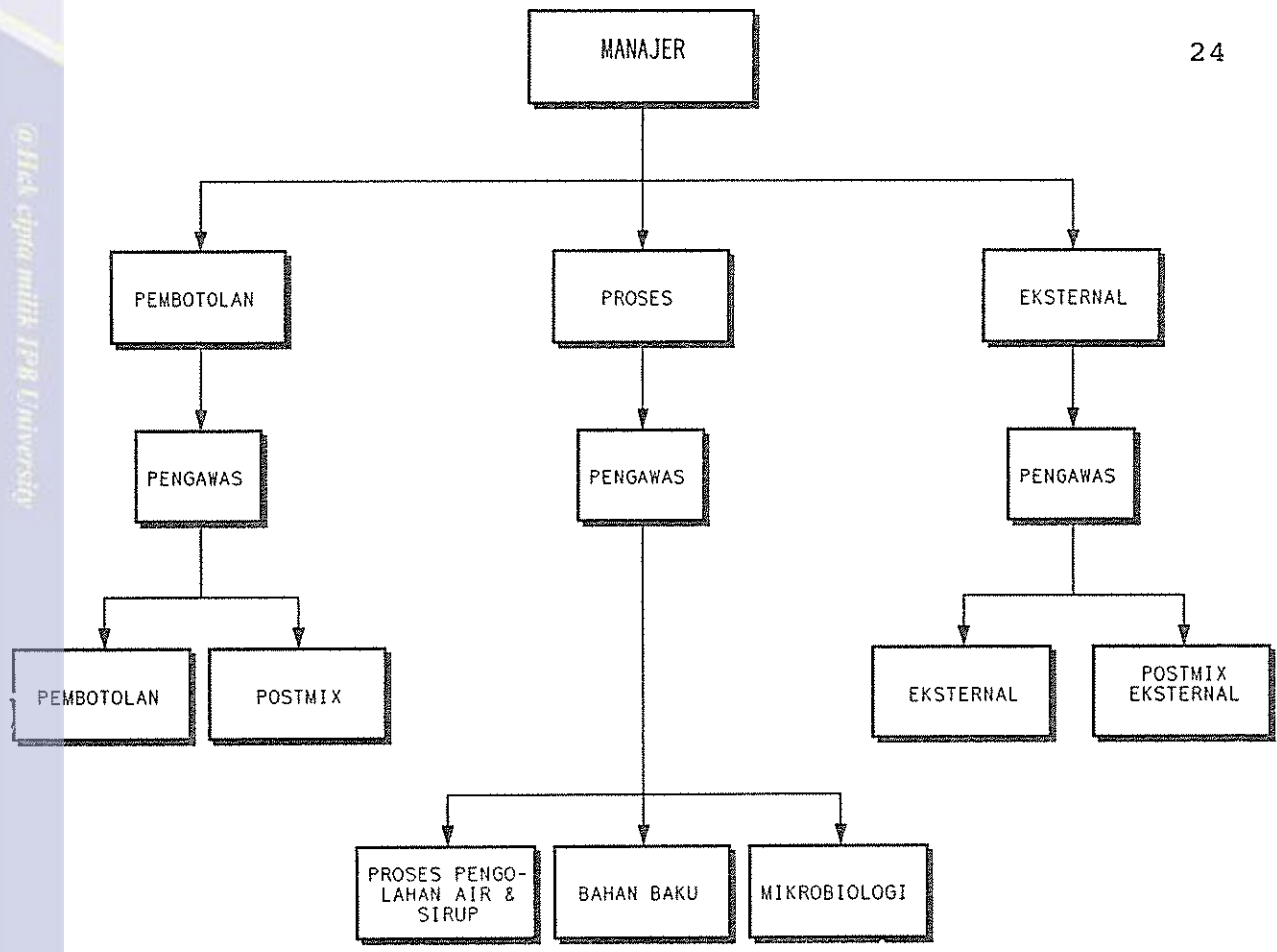
Sasaran yang ingin dicapai oleh bagian pengendalian mutu yaitu :

- a. Bahan baku utama dan pembantu yang digunakan sesuai dengan standar mutu.
- b. Proses produksi dapat terkendali sesuai dengan sistem operasi prosedur.
- c. Mengurangi kerusakan produk selama produksi seminim mungkin.
- d. Produk yang diproduksi sesuai dengan standar mutu produk.
- e. Mengurangi jumlah kerusakan produk di pasaran.
- f. Menghindari terjadinya keluhan dari konsumen.

Target dari bagian pengendalian mutu adalah sebagai berikut:

- a. Indeks kualitas produk yaitu sebesar 90 persen (ditetapkan setiap tahun).
- b. Indeks kualitas pengemasan yaitu sebesar 65 persen (ditetapkan setiap tahun).
- c. Dicapainya *Good Manufacture Product (GMP)*.
- d. Perencanaan pekerjaan
- e. Penanganan Limbah (*Waste Water Treatment*),

apabila perusahaan dapat mencapai target yang ditetapkan, maka PT. Coca Cola Indonesia memberikan insentif atau bonus atau penghargaan yaitu *Gold Award* dan *Silver Award*.



Gambar 2. Struktur organisasi bagian pengendalian mutu

3. Strategi Pengendalian Mutu

Strategi-strategi yang dilaksanakan oleh bagian pengendalian mutu yaitu:

- a. Menetapkan sasaran dan target yang harus dicapainya.
- b. Meningkatkan kemampuan karyawan (seperti tenaga analis).
- c. Menyeragamkan pandangan dan sikap karyawan terhadap mutu, dimana mutu adalah yang paling diutamakan.
- d. Meningkatkan kerja sama diantara karyawan.

4. Sistem Pengendalian Mutu

Sistem pengendalian mutu yang dilakukan oleh PT Djaya Beverage Bottling Company, terdiri dari tiga bagian yaitu : pengendalian mutu bahan baku, proses produksi, dan produk akhir.

a. Sub sistem pengendalian terhadap mutu bahan baku

Di dalam proses produksi, diperlukan beberapa bahan baku utama dan bahan baku pembantu. Bahan baku utama yang digunakan antara lain gula pasir, konsentrat, air dan karbondioksida. Sedangkan bahan baku pembantu yang dibutuhkan adalah karbon aktif, *hyflo supercell*, soda kaustik, dan sebagainya.

Kemasan yang digunakan seperti botol gelas, tutup botol, dan krat. Jenis tutup botol yang dipakai adalah jenis *crown*, untuk ukuran biasa dan *closure* untuk botol ukuran liter. Kemasan yang digunakan mempunyai ukuran yang berbeda-beda, penampilan yang menarik dan tahan terhadap tekanan gas dari dalam botol.

Kegiatan-kegiatan pengujian yang dilakukan terhadap bahan baku antara lain:

- a. Pengujian mutu air sumur yang digunakan
- b. Pengujian mutu gula pasir yang dipakai dalam proses produksi
- c. Pengujian mutu terhadap gas karbondioksida

- d. Pengujian bahan baku penolong lainnya seperti soda kaustik, karbon aktif, dan *Hyflo Supercell*.
- e. Pemeriksaan terhadap botol-botol kosong sebagai kemasan produk beserta tutup botolnya

Air sebagai bahan baku utama dalam proses pembuatan minuman ringan sangat memegang peranan penting dalam mengendalikan mutu produk. Pengujian mutu air dilaksanakan baik di sumur maupun di tempat pengolahan air. Parameter-parameter fisik dan kimia mutu air yang diuji antara lain: temperatur, klorin, kekeruhan, bau, warna, rasa, ph, kandungan logam, aluminium, alkalinitas, klorida, padatan terlarut dan mikrobiologi. Pemeriksaan mikrobiologi yang diukur adalah uji coli, kapang atau khamir, dan total bakteri. Standar mutu air olahan dapat dilihat pada Tabel 1.

Pengujian mutu kemasan yang digunakan seperti botol gelas yaitu berupa pengujian secara fisik seperti ketinggian maksimum, berat, diameter mulut, ketebalan botol, tekanan, kapasitas dan kecacatamn secara visual. Sedangkan parameter pengujian tutup botol dilakukan secara visual yaitu penampakan dari logo pada tutup botol tersebut. Botol-botol yang digunakan harus sesuai dengan standar mutu kemasan, sebagaimana yang terdapat pada Tabel 2.

Tabel 1. Standar mutu air olahan

PARAMETER MUTU	KETERANGAN
Kekeruhan	tidak ada
Warna	tidak berwarna
Rasa	tidak berasa
Klorin	(1) tidak lebih dari 6 mg/l setelah saringan pasir (2) tidak ada setelah pemurnian karbon
Alkalinitas	lebih daripada nol, tetapi kurang dari 85 mg/lt
Besi	kurang dari 0.1 mg/lt
Padatan	kurang dari 500 mg/lt
Jumlah coliform	nol/100 ml
Jumlah bakteri	kurang dari 25/ml

^a PT. Coca-cola Indonesia

Tabel 2. Standar mutu kemasan berdasarkan berat, ketinggian, dan kapasitas

Merek	Berat (gr)	Kapasitas (ml)	Ketinggian (mm)
Coke 193 ml	368.54	192.22	196.85
Coke 296 ml	425.25	295.70	245.26
Coke liter	964.00	1008.00	335.00
Sprite 200 ml	360.00	200.00	196.85
Sprite 296 ml	435.25	295.70	245.25
Sprite liter	964.00	1008.00	335.00
Fanta 237 ml	385.00	236.58	220.68
Fanta 296 ml	425.25	295.74	245.26
Fanta liter	964.00	1008.00	335.00
HI-C 220 ml	390.00	220.00	220.68

^a PT. Coca-cola Indonesia

Tabel 3. Toleransi ketinggian pengisian botol

Volume Botol	Tinggi pengisian dari mulut botol (mm)
193 ml	51 +/- 6
200 ml	51 +/- 6
237 ml	51 +/- 6
295 ml	57 +/- 6
liter	67 +/- 6

^a PT. Coca-cola Indonesia

c. Subsistem pengendalian mutu produk akhir

Pada bagian ini dilakukan pemeriksaan terhadap produk akhir. Botol-botol yang sudah diisi dan ditutup, dilakukan pemeriksaan terhadap penampakan, ketinggian, kondisi penutupan botol, rasa, brix dan gas volume. Pemeriksaan produk akhir dilakukan setiap 2 jam. Standar mutu brix dan karbonasi produk akhir terdapat pada Tabel 4.

Pemeriksaan produk akhir yang dilakukan di pabrik maupun di luar pabrik dilakukan oleh PT. DBBC, agar tidak terjadi keluhan dari pelanggan. Parameter mutu produk di pasaran yang diperiksa adalah rasa, penampakan, karbonasi, brix dan mikrobiologi yang merupakan parameter yang menentukan nilai indeks kualitas produk. Sedangkan parameter untuk pengujian kemasan

yaitu ketinggian pengisian, kondisi kemasan, fungsi kemasan, kondisi label dan kondisi penutupan. Parameter tersebut menentukan nilai indeks kualitas kemasan.

Tabel 4. Standar mutu brix dan karbonasi

No	Flavour	Karbonasi	Brix
1.	Coca Cola	3.75 +/- 0.25	10.36 +/- 0.10
2.	F-Stawberry	2.5 +/- 0.25	14.00 +/- 0.10
3.	F-Orange	2.0 +/- 0.25	13.00 +/- 0.10
4.	F-Grape	2.0 +/- 0.25	13.00 +/- 0.10
5.	F-Fruit Punch	2.5 +/- 0.25	14.00 +/- 0.10
6.	Sprite	3.75 +/- 0.25	13.00 +/- 0.10
7.	F-Soda Water	4.0 +/- 0.25	-
8.	F-Root Beer	3.0 +/- 0.25	12.30 +/- 0.10

^a PT. Coca-cola Indonesia

Rumus indeks mutu yang digunakan sebagai nilai ukur bagi PT. Coca Cola Indonesia dalam penentuan tingkat kemajuan atau keberhasilan yang dicapai dari kegiatan pengendalian mutu yang dilakukan oleh PT. DBBC.

$$\text{Indeks kualitas produk (Ip)} = \frac{B \times T \times GV \times M \times A}{S}$$

$$\text{Indeks kualitas kemasan (Ik)} = \frac{FH \times CF \times CC \times LB \times C}{S}$$

Keterangan :

B :Jumlah sampel yang nilai brix masuk sesuai dengan standar mutu

T :Jumlah sampel yang tastenya baik

GV :Jumlah sampel yang nilai gas volume sesuai dengan standar mutu

M :Jumlah sampel yang nilai yeast/mold sesuai dengan standar mutu

A :Jumlah sampel yang nilai appreance sesuai dengan standar mutu

FH :Jumlah sampel yang nilai ketinggian pengisian sesuai dengan standar

CF :Jumlah sampel yang tutup botolnya berfungsi dengan baik

CC :Jumlah sampel yang tutup botolnya kondisinya masih baik

LB :Jumlah sampel yang kondisi labelnya masih terlihat jelas

C :Jumlah sampel yang kondisi kemasan botolnya masih baik

S :Jumlah sampel produk

5. Jaminan Mutu

Di dalam memberikan jaminan mutu, PT. Coca-cola Indonesia melakukan tindakan audit mutu. Maksud dan tujuan diadakan audit mutu adalah:

- a. Untuk meyakinkan bahwa program pengendalian mutu yang efektif dan aman dilakukan di setiap pabrik yang memproduksi produk *Coca Cola Export Corporation*.
- b. Melakukan evaluasi dari kemampuan personal pabrik terutama bagi yang bertugas menangani pengendalian mutu.
- c. Meyakinkan pabrik mengenai kepentingan dan keuntungan dalam memperbaiki kondisi yang ada di luar standar.
- d. Membantu jika diminta untuk melakukan perbaikan-perbaikan dalam operasi pabrik.

e. Mengurangi permasalahan yang akan terjadi dengan melakukan program-program sebagai berikut:

- Penanggulangan perawatan,
- Pelatihan tenaga kerja,
- Analisa efisiensi produksi,
- Keamanan pabrik,

dan lain sebagainya yang dapat mempengaruhi kualitas.

Pemeriksaan yang dilakukan selama audit di dalam pabrik yaitu :

- a. Pengujian mikrobiologi
- b. Pemeriksaan pembotolan
- c. Pemeriksaan pengalengan
- d. Inspeksi pencucian botol
- e. Pemeriksaan proses pembuatan sirup
- f. Pemeriksaan air
- g. Pemeriksaan kebersihan dan perawatan pabrik
- h. Pemeriksaan program kualitas
- i. Pemeriksaan stok minuman di gudang

Selain pemeriksaan di atas juga dilakukan pemeriksaan di luar pabrik yaitu :

- a. Pemeriksaan produk di gudang
- b. Pemeriksaan produk postmix

Sistem ini merupakan keterkaitan antara berbagai pihak yang saling mempengaruhi dan terikat oleh suatu peraturan-peraturan atau prosedur. Sistem ini terdiri beberapa komponen yaitu: sumber data, pelaku dan pengguna.

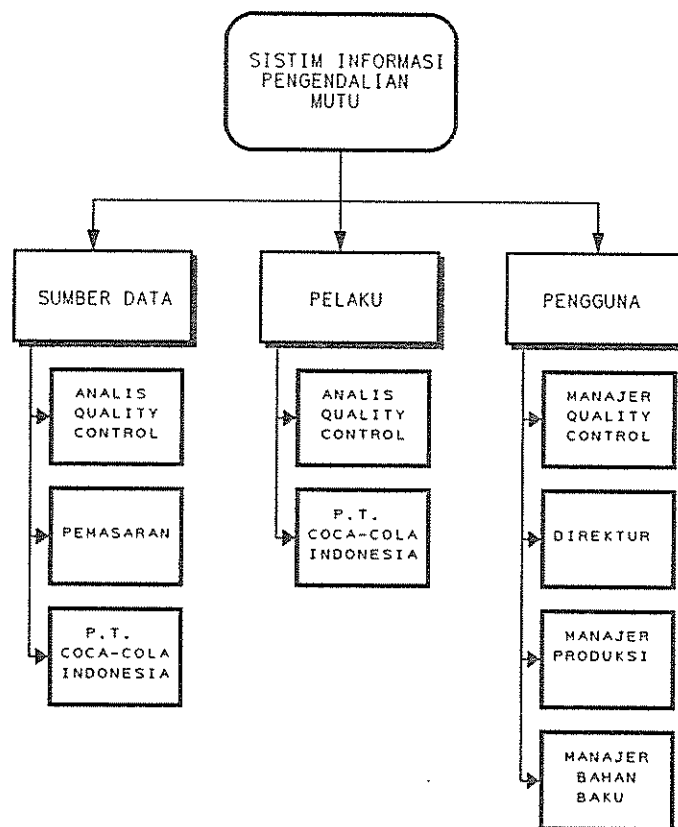
Pihak-pihak yang berfungsi sebagai sumber data bagi sistem ini adalah bagian pengendalian mutu, pemasaran dan PT Coca-Cola Indonesia. Sedangkan pihak-pihak yang berfungsi sebagai pelaku internal yaitu personal-personal yang terlibat langsung dalam pengendalian mutu, seperti QC Pembotolan, QC proses dan QC Eksternal. Pelaku eksternal merupakan pihak-pihak yang terlibat di luar sistem pengendalian mutu perusahaan adalah PT. Coca Cola Indonesia.

Peranan dari PT. CCI adalah :

1. Memberikan jaminan mutu (Quality Assurance) terhadap konsumen.
2. Melakukan pengujian atau pemeriksaan mutu produk yang dipasarkan.
3. Melakukan pemeriksaan dan pengujian di dalam pabrik.
4. Memberikan bantuan mengatasi permasalahan yang terjadi pada pengendalian mutu.
5. Mengevaluasi kemampuan personil-personil pengendalian mutu.

Pengguna (user) dari sistem informasi pengendalian mutu adalah manajer pengendalian mutu, manajer bahan baku, manajer produksi, dan direktur pabrik. Manajer pengendalian mutu melakukan pengawasan dan pemantauan terhadap sistem pengendalian mutu yang dilakukan di dalam

maupun di luar pabrik, serta bertanggung jawab terhadap mutu produk yang dipasarkan. Manajer bahan baku yang melakukan pembelian dan penerimaan bahan baku. Manajer produksi melakukan kegiatan produksi. Direktur pabrik yang mengatur operasionalisasi perusahaan, sehingga perusahaan mendapatkan citra yang baik dari sudut pandang konsumen. Sumber data, pelaku, dan pengguna yang berkaitan dengan sistem informasi pengendalian mutu dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Sumber data, pelaku dan pengguna sistem

Kebutuhan informasi bagi manajer pengendalian mutu dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- 1) Bahan baku utama dan pembantu
 - a) Tanggal pemeriksaan
 - b) Pemasok
 - c) Merek bahan
 - d) Ukuran lot
 - e) Ukuran sampel
 - f) Nilai parameter mutu bahan
 - g) Jumlah bahan baku yang cacat
- 2) Air
 - a) Tanggal pengambilan sampel
 - b) Hasil analisa parameter mutu air
- 3) Proses pembuatan sirup
 - a) Tanggal pengambilan sampel
 - b) Jumlah gula, air, hyflo supercell, dan karbon aktif yang dipakai
 - c) Sanitasi ruangan
 - d) Brix final sirup
 - e) Nilai parameter mutu sirup yang diperiksa
 - f) Umur simpan sirup

- 4) Proses pengolahan air, pembersihan botol dan pengisian botol
 - a) Tanggal dan waktu pemeriksaan
 - b) Line produksi
 - c) Frekuensi pemeriksaan yang dilakukan
 - d) Banyaknya hasil pemeriksaan yang tidak sesuai dengan standar mutu
- 5) Pengujian mikrobiologi
 - a) Tanggal pemeriksaan
 - b) Line produksi
 - c) Banyaknya hasil pemeriksaan yang tidak sesuai dengan standar
- 6) Pengecekan alat pembotolan
 - a) Tanggal pemeriksaan
 - b) Line produksi
 - c) Banyaknya hasil pengecekan alat yang tidak sesuai standar.
- 7) Produk akhir
 - a) Tanggal pemeriksaan
 - b) Aroma
 - c) Jalur produksi
 - d) Tingkat kerusakan produk botol
- 8) Produk botol di luar pabrik
 - a) Bulan dilakukan audit kualitas



- b) Aroma produk
 - c) Jumlah sampel yang sesuai dengan standar
 - d) Nilai indeks kualitas produk dan pengemasan
- 9) Keluhan konsumen
- a) Tanggal keluhan konsumen
 - b) Nama konsumen
 - c) Alamat konsumen
 - d) Aroma produk dan jumlah botol yang rusak
 - e) Penyebab keluhan

b. Pelaku Sistem

Informasi-informasi yang diperlukan oleh manajer diperoleh dari analisis laboratorium pengendalian mutu yang melakukan pemeriksaan dan pengujian terhadap bahan baku, proses produksi dan produk akhir yang dihasilkannya. Bagian pengendalian mutu eksternal memberikan informasi yang berkaitan dengan kondisi mutu produk di luar pabrik. Hasil audit kualitas produk di pasaran yang dilakukan oleh PT. CCI, diperoleh nilai indeks kualitas produk dan kemasan yang merupakan tingkat prestasi dari kegiatan pengendalian mutu yang dilakukan oleh PT. Djaya Beverage Bottling Company.



3. Jenis Pelaporan dan Format Keluaran

Keluaran dari sistem informasi pengendalian mutu yaitu berbagai macam bentuk pelaporan yang diberikan kepada manajer pengendalian mutu. Jenis-jenis pelaporan tersebut diperoleh dari aktivitas dari masing-masing kelompok kerja yang terdapat di dalam bagian pengendalian mutu. Laporan-laporan yang diberikan kepada manajer QC, dibuat berdasarkan hasil analisa yang dilakukannya. Frekuensi pelaporan yang dihasilkan adalah harian, mingguan dan bulanan. Jenis-jenis pelaporan yang diberikan kepada manajer QC dapat dilihat pada Tabel 5.

Format keluaran yang dihasilkan dari sistem informasi pengendalian mutu dirancang sesuai dengan kebutuhan pengguna yaitu manajer pengendalian mutu. Manajer pengendalian mutu mempunyai kedudukan yang tinggi (level atas), pada umumnya membutuhkan informasi yang bersifat ringkas. Keluaran yang dihasilkan dari sistem ini adalah informasi yang bersifat detail maupun ringkas. Informasi yang diberikan dalam bentuk tulisan maupun grafik. Laporan yang dihasilkan dari sistem ini bersifat ringkas. Keluaran dari sistem ini dapat diperoleh melalui peralatan komputer yaitu berupa monitor dan printer.

Tabel 5. Jenis pelaporan yang dikeluarkan oleh sistem

Nama Pelaporan	Sumber	Tujuan	Tipe	Frekuensi
Analisa total air	QC bahan baku	Manajer QC	ringkas	mingguan, bulanan
Pengolahan air	QC Proses	Manajer QC	ringkas	harian, mingguan, dan bulanan
Mutu bahan baku gula	QC bahan baku	Manajer QC, bahan baku	ringkas	harian, mingguan, dan bulanan
Mutu bahan baku karbon aktif	QC bahan baku	Manajer QC, bahan baku	ringkas	harian, mingguan, dan bulanan
Mutu bahan baku hyflo supercell	QC bahan baku	Manajer QC, bahan baku	ringkas	harian, mingguan, dan bulanan
Mutu bahan baku soda kaustik	QC bahan baku	Manajer QC, bahan baku	ringkas	harian, mingguan, dan bulanan
Mutu kemasan botol	QC bahan baku	Manajer QC, bahan baku	ringkas	harian, mingguan, dan bulanan
Mutu gas karbon dioksida	QC bahan baku	Manajer QC, bahan baku	ringkas	harian, mingguan, dan bulanan
Proses pembersihan botol	QC Pembotolan	Manajer QC, Produksi	ringkas	harian, mingguan, dan bulanan
Proses pembuatan sirup	QC Proses	Manajer QC, Produksi	ringkas	harian, mingguan, dan bulanan
Proses pengisian botol	QC Pembotolan	Manajer QC, Produksi	ringkas	harian, mingguan, dan bulanan
Pemeriksaan kapang atau khamir	QC Proses	Manajer QC, Produksi	ringkas	harian, mingguan, dan bulanan
Pemeriksaan bakteri koliform	QC Proses	Manajer QC, Produksi	ringkas	harian, mingguan, dan bulanan
Pemeriksaan total bakteri	QC Proses	Manajer QC, Produksi	ringkas	harian, mingguan, dan bulanan
Produk	QC Pembotolan	Manajer QC, direktur	ringkas	harian, mingguan, dan bulanan
Pemeriksaan ketinggian pengisian	QC Pembotolan	Manajer QC, teknik	ringkas	harian, mingguan, dan bulanan
Pemeriksaan kebersihan botol	QC Pembotolan	Manajer QC, teknik	ringkas	harian, mingguan, dan bulanan
Pemeriksaan penutupan botol	QC Pembotolan	Manajer QC, teknik	ringkas	harian, mingguan, dan bulanan
Indeks mutu produk	PT. CCI	Manajer QC	ringkas	bulanan
Keluhan konsumen	Marketing	Manajer QC	ringkas	harian, mingguan dan bulanan

4. Keperluan Data

Data yang dibutuhkan oleh pengguna sistem yaitu manajer pengendalian mutu antara lain : data-data hasil analisa parameter mutu bahan baku utama dan bahan penolong, air sumur, pengolahan air, pembuatan sirup, pembersihan botol, pembotolan, mikrobiologi test, pemeriksaan alat, analisa mutu produk akhir, dan produk eksternal. Data-data yang menyangkut keluhan konsumen, terdiri dari nama konsumen, alamat, aroma produk dan jumlah produk yang dikeluhkan konsumen.

Jenis-jenis data tersebut dikelompokkan menjadi enam kelompok data, yang utama yaitu: kelompok data bahan baku, kelompok data proses, kelompok data mikrobiologi, kelompok data pengecekan alat, kelompok data produk akhir, dan kelompok data produk eksternal. Kelompok-kelompok data tersebut terbagi menjadi beberapa tempat penyimpanan data (*data base*). Setiap penyimpan data (*data base*) terdiri dari elemen-elemen data. Elemen-elemen data ini yang merupakan bagian terkecil dari sistem, yang dapat menentukan ukuran data.

5. Keperluan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

a. Perangkat keras

Pengembangan sistem informasi pengendalian mutu memerlukan perangkat keras yang dapat mendukung perangkat lunak yang digunakan sehingga sistem informasi ini dapat berjalan sesuai dengan fungsinya. Perangkat keras yang digunakan harus disesuaikan dengan perangkat lunak yang akan

dipergunakan, sehingga terjadi sinkronisasi antara perangkat keras dan perangkat lunak.

Spesifikasi perangkat keras yang dibutuhkan untuk menjalankan perangkat lunak adalah sebagai berikut :

1. CPU komputer IBM PC AT 386 atau kompatibel dengan memori RAM 2 Mbyte (minimal), juga dilengkapi dengan harddisk 210 Mbyte dan disk drive ukuran 1.2 MB dan 1.4 MB.
2. Peralatan pemasukan data yaitu keyboard dan mouse.
3. Peralatan keluaran komputer yaitu monitor (EGA atau VGA) dan printer jenis dot matrik atau laser.
4. Alat penstabil tegangan listrik otomatis dengan daya minimum 350 VA.
5. Kabel-kabel penghubung antara unit-unit komputer yaitu CPU, monitor, keyboard dan printer.

b. Perangkat lunak

Perangkat lunak yang dibutuhkan untuk pengembangan sistem informasi pengendalian mutu antara lain:

1. Sistem operasi DOS (Disk Operating System) versi 5.0 atau yang lebih.
2. MS Visual Basic versi 3.0 for Windows untuk pemrograman.
3. Microsoft Windows versi 3.1 sebagai sistem operasinya.
4. Fox Pro versi 2.5 untuk pembuatan file-file penyimpanan data.

6. Keperluan Tenaga

Keperluan tenaga kerja untuk pengembangan sistem informasi pengendalian mutu, yaitu terdiri dari seorang analis sistem, pembuat program, beberapa orang pengumpul data dan seorang operator. Tenaga kerja ini diperlukan dalam perancangan sistem, pengimplementasian sistem dan operasionalisasi sistem. Tenaga kerja tersebut harus memenuhi persyaratan, agar dalam pengembangan dan pengimplementasian sistem tidak terhambat.

Sesuai dengan fungsinya sebagai seorang analis sistem, maka persyaratan yang harus dimilikinya antara lain :

1. Ahli dalam menganalisis suatu sistem.
2. Berpengalaman dalam membuat suatu sistem informasi.
3. Mempunyai pengetahuan yang luas tentang komputer.
4. Mengetahui prosedur kerja sistem pengendalian mutu.

Pembuat program berfungsi sebagai pembuat perangkat lunak yang dapat mendukung sistem informasi pengendalian mutu mempunyai kemampuan sebagai berikut:

1. Pemrograman komputer.
2. Mengerti dan mengetahui perancangan sistem yang dibuat oleh analis sistem.
3. Mempunyai wawasan yang sangat luas tentang perangkat lunak dan perangkat keras.

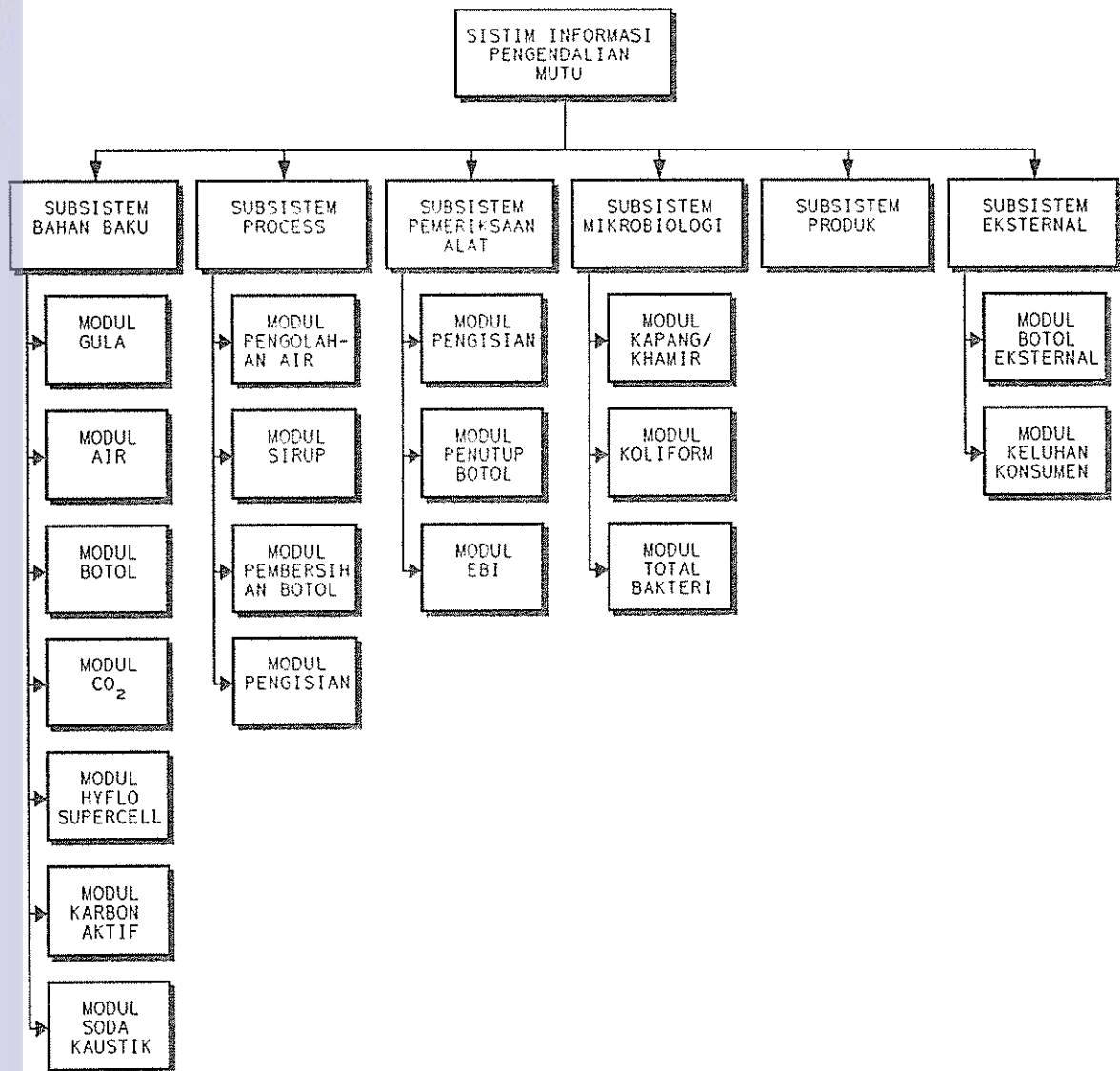
4. Disket cadangan harus terlindung dari debu, magnet, udara lembab dan sinar matahari.

B. RANCANGAN GLOBAL

Tahapan perancangan sistem informasi pengendalian mutu terbagi menjadi dua tahapan yaitu tahapan desain secara global dan desain secara detail. Perancangan sistem secara umum memberikan gambaran sistem secara konseptual atau logika. Teknik perancangan secara umum digunakan untuk merancang sistem informasi pengendalian mutu secara umum yaitu struktur sistem.

1. Struktur Sistem

Struktur sistem terlihat pada suatu bagan ter-struktur atau bagan berjenjang yang digunakan untuk mendefinisikan dan mengilustrasikan organisasi dari sistem informasi pengendalian mutu. Juga struktur sistem memberikan gambaran mengenai keterkaitan antara komponen penyusun sistem secara keseluruhan. Elemen penyusun sistem pada dasarnya merupakan kesatuan-kesatuan basis data yang berdiri sendiri yaitu berupa subsistem dan modul sistem. Sistem informasi pengendalian mutu (QIS) tersusun atas enam buah subsistem, antara lain : (1) subsistem bahan baku, (2) subsistem proses, (3) subsistem mikrobiologi, (4) subsistem peralatan, (5) subsistem produk, dan (6) subsistem eksternal. Struktur sistem informasi pengendalian mutu dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram hirarki sistem informasi pengendalian mutu

2. Deskripsi Subsistem

Sistem informasi pengendalian mutu merupakan sistem yang dapat memberikan informasi yang berkaitan dengan pengendalian mutu yang dilaksanakan di PT. Djaya Beverage Bottling Company. Informasi-informasi yang diberikan secara umum terdiri dari informasi yang berkaitan dengan pengendalian mutu bahan baku, proses, produk akhir, mutu produk di pasaran dan keluhan konsumen.

Sistem informasi ini terdiri dari beberapa subsistem yaitu subsistem bahan baku, proses produksi, produk, peralatan, mikrobiologi dan eksternal. Masing-masing subsistem terdiri dari beberapa modul.

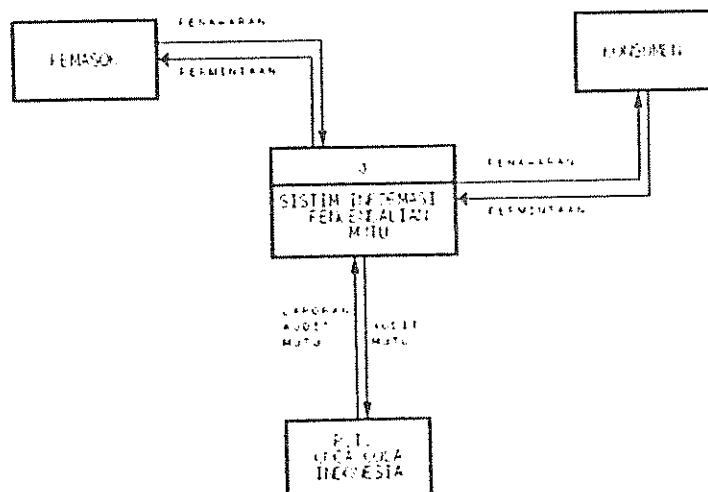
Subsistem proses yang terdiri dari beberapa modul yaitu pengolahan air, sirup, pembersihan botol dan pengisian botol. Informasi yang diberikan dari subsistem ini berkaitan dengan hasil analisa parameter mutu proses. Modul pengolahan memberikan gambaran mengenai kondisi proses pengolahan air yang dapat ditentukan dari nilai dari parameter yang diukur. Modul sirup memberikan informasi mengenai proses pembuatan sirup yang terdiri dari penggunaan bahan baku gula, air, karbon aktif dan hyflo supercell, serta parameter mutu yang menentukan seperti brix. Modul pembersihan botol menghasilkan informasi mengenai perubahan konsentrasi soda kaustik dan temperatur air pencucian. Juga informasi yang diperoleh dari modul pengisian botol yaitu berkaitan dengan proses pengisian botol.

Subsistem mikrobiologi memberikan informasi mengenai hasil test mikrobiologi yang terdiri dari tanggal pengambilan sampel, tanggal pemeriksaan,

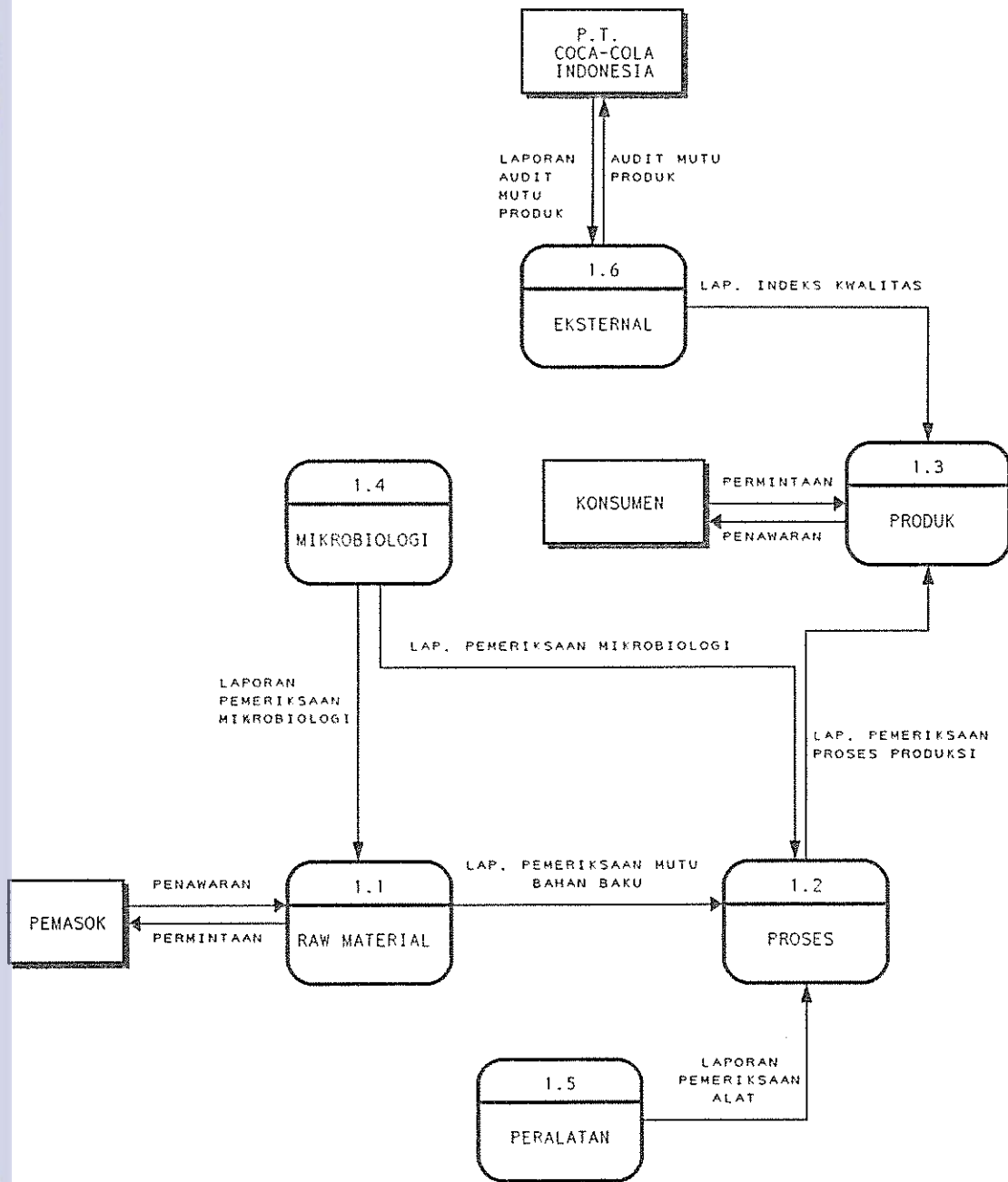
3. Diagram Arus Data

Diagram arus data memberikan gambaran sistem secara logika. Diagram ini digunakan untuk menganalisa sistem secara terstruktur dan memudahkan dalam pendokumentasian sistem. Kelebihannya adalah dapat memberikan aliran informasi secara keseluruhan dari sistem yang akan dikembangkan.

Pada perancangan sistem informasi pengendalian mutu (QIS) digunakan diagram arus data tingkat-0 dan tingkat-1. Diagram arus data tingkat 0, memberikan keterkaitan antara pelaku maupun pengguna sistem terhadap sistem informasi pengendalian mutu (QIS). Diagram arus data tingkat-1 memberikan gambaran arus informasi dari setiap subsistem ke pengguna sistem, maupun dari sumber data kepada subsistem. Arus informasi terjadi berdasarkan kegunaan atau kebutuhan dari masing-masing subsistem. Diagram arus data tingkat-0 dan tingkat-1 dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6



Gambar 5 Diagram arus data tingkat 0



Gambar 6 Diagram arus data tingkat-1

Halaman ini merupakan bagian dari dokumen yang bersifat rahasia. Seluruh isi dan gambar yang terdapat di dalamnya adalah hak cipta milik IPB University. Penggunaan yang tidak sah akan dikenakan sanksi hukum yang berlaku. Untuk informasi lebih lanjut, silakan hubungi bagian terkait di IPB University.

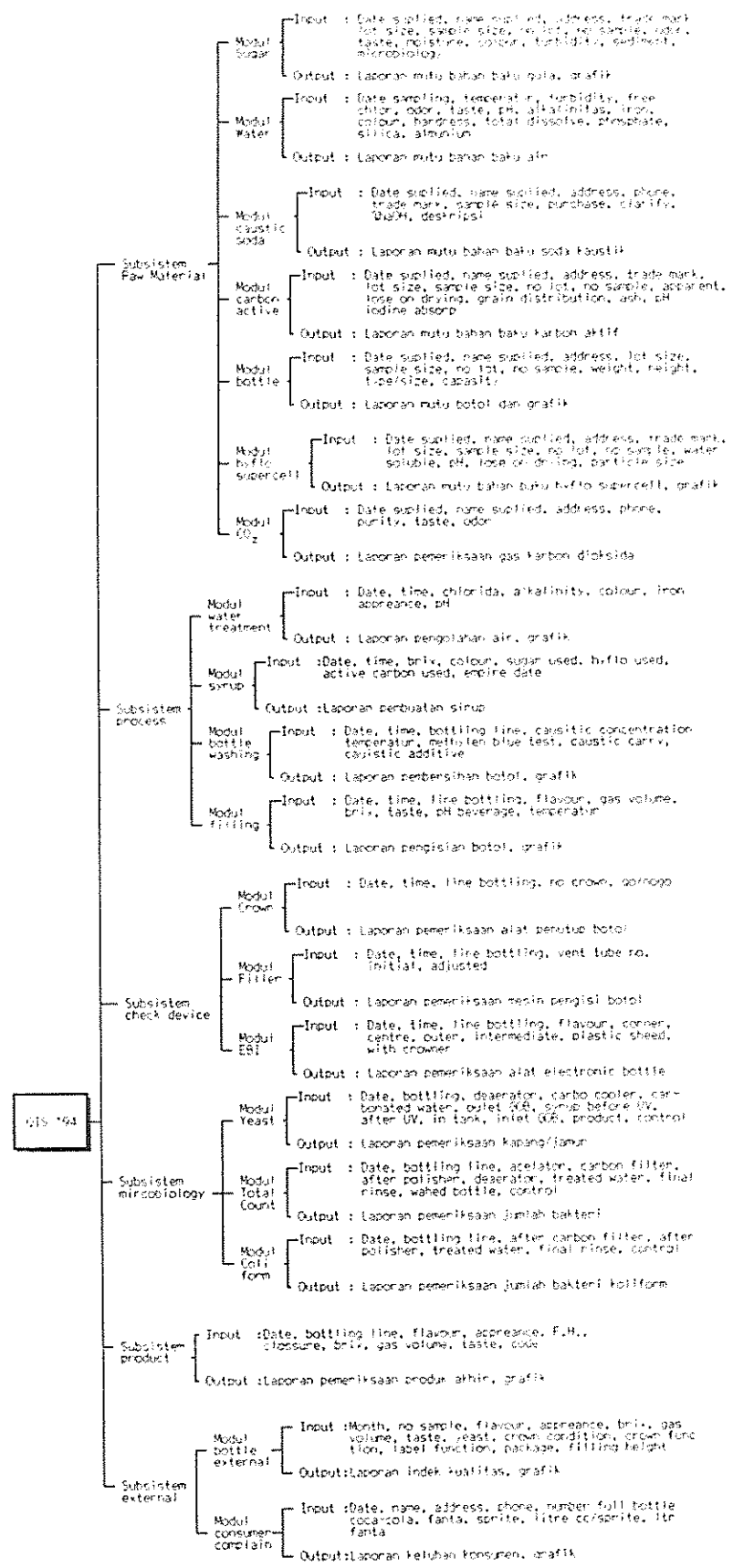
C. RANCANGAN DETAIL

Teknik-teknik perancangan yang digunakan dalam perancangan secara detail adalah Diagram Warnier-Orr dan *Flow Chart* (diagram alir). Kedua teknik di atas digunakan untuk menjelaskan atau menggambarkan struktur sistem secara detail, agar pada tahapan implementasi tidak terjadi kekeliruan. Juga memudahkan pembuat program dalam pengimplementasian sebuah sistem. Perancangan sistem secara detail akan lebih memberikan gambaran mengenai struktur sistem, logika program, pemasukan dan keluaran dari masing-masing modul sistem.

1. Diagram Warnier-Orr

Diagram Warnier-Orr merupakan diagram yang memberikan gambaran mengenai struktur sistem secara keseluruhan. Kelebihan dari diagram ini adalah mudah dipahami dan lebih sederhana dalam menggambarkan struktur sistem secara keseluruhan, karena di dalam satu diagram dapat dilihat masukan dan keluaran dari masing-masing modul yang merupakan bagian dari sistem. Selain kelebihan terdapat juga kelemahan yaitu proses yang terjadi tidak digambarkan secara eksplisit. Kelemahan tersebut dapat diatasi dengan pembuatan diagram alir sistem. Diagram Warnier-Orr dapat dilihat pada Gambar 7

Pada diagram ini dapat terlihat pengelompokan dari sistem informasi pengendalian mutu (QIS). Pemasukan maupun keluaran dari bagian terkecil dari sistem yaitu modul dapat diterangkan dengan diagram ini.



Gambar 7. Diagram warnier-orr QIS'94

2. Diagram Alir

Diagram alir (flow chart) adalah diagram yang menerangkan logika program dari sistem informasi pengendalian mutu. Diagram ini digunakan sebagai dasar bagi pembuatan program. Di dalamnya terlihat adanya aliran proses yang terjadi, pemasukan data, keluaran, maupun kondisi bersyarat. Penyusunan diagram ini dengan menggunakan kombinasi dari beberapa simbol yang mempunyai arti. Kelebihan dari diagram ini adalah memudahkan pembuatan program dalam penulisan kode program. Diagram alir dari sistem informasi pengendalian mutu dapat dilihat pada Lampiran 6.

D. RANCANGAN BASIS DATA

Basis data sangat diperlukan dalam menunjang sistem informasi pengendalian mutu (QIS). Basis data ini disusun berdasarkan rancangan detail. Basis data yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan dari ke enam subsistem yaitu subsistem bahan baku, proses produksi, mikrobiologi, pemeriksaan alat, produk dan produk akhir.

File-file data yang diperlukan untuk subsistem bahan baku dibuat berdasarkan banyaknya modul yang terdapat di dalam subsistem tersebut yaitu sebanyak tujuh buah, yaitu untuk modul gula, air, botol, soda kaustik, hyflo supercell, karbon aktif dan karbon dioksida. Subsistem proses memerlukan empat file data untuk memenuhi kebutuhan dari keempat modulnya, yaitu modul pengolahan air, pembuatan sirup, pembersihan botol dan

pengisian botol. Masing-masing modul membutuhkan satu file data. Subsistem mikrobiologi membutuhkan tiga file data yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan data yang digunakan untuk masing-masing modul yaitu modul kapang/khamir, total bakteri, dan koliform.

Subsistem pemeriksaan alat menggunakan tiga buah file data yang diperlukan oleh tiga buah modul yang terdapat pada subsistem tersebut. Sedangkan subsistem produk memiliki sebuah file data. Subsistem terakhir adalah subsistem eksternal. Subsistem ini terdiri dari tiga buah modul antara lain modul botol eksternal, dan keluhan konsumen, sehingga diperlukan dua buah file data.

Keseluruhan dari file data yang diperlukan oleh QIS (Quality Information System) antara lain : (1) bottle.dbf, (2) soda.dbf, (3) carbon.dbf, (4) water.dbf, (5) co2.dbf, (6) hyflo.dbf, (7) sugar.dbf, (8) wtreat.dbf, (9) syrup.dbf, (10) washing.dbf, (11) filling.dbf, (12) fheight.dbf, (13) crown.dbf, (14) electron.dbf, (15) pbottle.dbf, (16) bottlex.dbf, dan (17) yeast.dbf, (18) count.dbf, (19) coliform.dbf, (20) complain.dbf. Masing-masing file data mempunyai elemen-elemen data yang terdapat pada kamus elemen data.

Elemen-elemen data merupakan komponen-komponen terkecil yang dimiliki oleh setiap file-file penyimpanan data. Elemen-elemen data berfungsi sebagai field-field data yang disusun berdasarkan kebutuhan informasi dari pengguna sistem. Kamus elemen data dibuat sebagai dasar pembuatan program aplikasi, sehingga dapat membantu pembuat



program dalam penyusunan dan pengelompokkan data. Jadi struktur penyimpanan data lebih mudah dibuat dalam pembuatan pangkalan data. Kamus elemen data dari QIS dapat dilihat pada Lampiran 3.

VI. IMPLEMENTASI

A. PEMROGRAMAN

Tahapan implementasi merupakan tahapan pembuatan perangkat lunak bagi sistem yang akan dikembangkan. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam implementasi adalah bahasa pemrograman secara *event driven* yaitu Visual Basic for Windows. Penggunaan bahasa pemrograman Visual Basic bertujuan agar sistem informasi pengendalian mutu dapat digunakan dengan mudah dan nyaman, juga didukung oleh sistem operasi yang populer seperti Windows 3.1.

Visual Basic merupakan bahasa pemrograman yang sesuai untuk pembuatan program aplikasi yang menggunakan GUI (Graphic User Interface) atau antar muka secara grafis, untuk mempermudah pemakaiannya. Perangkat lunak ini juga dapat mengakses file-file data yang dibuat dari perangkat lunak dBase, FoxPro, dan Paradox.

Fasilitas-fasilitas yang disediakan oleh perangkat lunak Visual Basic antara lain: Direct Access, Crystal Report, Graphic, OLE (Object Linking Embedding) dan ToolBox, yang berguna dalam pengimplementasian bagi sistem tersebut. Pada pengimplementasian sistem ini, hanya digunakan beberapa fasilitas yang disediakan oleh Visual Basic seperti *ToolBox*, *Direct Access*, *Graphic*, dan *Crystal Report*.

Fasilitas *Direct Access* digunakan untuk mengakses file-file data yang dibentuk oleh perangkat lunak Fox Pro versi 2.5. Perancangan GUI dilakukan dengan memanfaatkan fasilitas *ToolBox*, dimana disediakan berbagai macam obyek, seperti

Prinsip perancangan format layar adalah memberikan kemudahan bagi pengguna sistem dalam mengoperasikan sistem tersebut dan penampilan yang menarik. Pada perancangan GUI, dipergunakan obyek-obyek yang telah disediakan di dalam fasilitas *ToolBox*. Obyek-obyek yang dipergunakan disusun di dalam sebuah form. Setiap obyek mempunyai sifat (properties) yang dapat disesuaikan menurut keinginan perancang. Selain itu juga setiap obyek mempunyai prosedur.

Penulisan prosedur bagi obyek yang aktif adalah untuk mengatur suatu obyek dalam memberikan reaksi apabila terjadi aksi yang dilakukan oleh pengguna sistem melalui penekanan tombol-tombol maupun penekanan mouse. Juga dengan penulisan metoda obyek, dapat memberikan pesan atau perintah kepada obyek yang lain, dan obyek tersebut akan memberikan jawaban terhadap pesan yang diterimanya. Penulisan prosedur ini juga untuk pengaturan sifat-sifat obyek, seperti warna, jenis huruf dan sebagainya, tergantung oleh sifat yang dimiliki oleh masing-masing obyek.

Beberapa contoh dari penulisan kode-kode program bagi metoda atau prosedur obyek dapat dilihat di bawah ini.

1. Prosedur penambahan data

```
Sub Command3D1_Click ()
    Data1.Recordset.MoveLast 'menempatkan pointer ke bagian terakhir record
    Data1.Recordset.AddNew 'menambahkan record baru
End Sub
```

2. Prosedur penghapusan data ()

```
Sub Command3D2_Click ()
    Data1.Recordset.Delete 'metoda penghapusan data
    Data1.Recordset.MoveLast 'menempatkan pointer ke record terakhir
```

```
Data1.Recordset.Update
End Sub
```

3. Prosedur edit data

```
Sub Command3D3_Click ()
    Data1.Recordset.Update 'metoda pengeditan record
End Sub
```

Pada perancangan laporan bagi sistem informasi pengendalian mutu lebih banyak mempergunakan fasilitas pembuatan report yang disediakan oleh perangkat lunak Visual Basic di dalam *Crystal Report*. Jenis-jenis pelaporan dirancang sesuai dengan kebutuhan dari sistem. Bentuk-bentuk pelaporan dibuat dengan ringkas dan sesuai dengan kebutuhan pengguna sistem. Laporan ini dibuat dari data-data yang telah diolah sebelumnya dan disimpan dalam file-file penyimpanan data khusus untuk pembuatan laporan. Jumlah file format pelaporan yang digunakan sebanyak 58 buah. Semua file format berada di dalam sub direktori report.

B. STRUKTUR PROGRAM

Program aplikasi QIS yang dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic for Windows menghasilkan beberapa jenis file yaitu satu buah file proyek (project file) yang berakhiran (mak), file dari modul format layar yang berakhiran (frm), file dari format pelaporan yang berakhiran (rpt), dan file module yang berakhiran (bas) dan apabila program aplikasi dikompilasi ke dalam bentuk file eksekusi, maka akan diperoleh file yang berakhiran (exe). File-file data yang dihasilkan dari perangkat lunak FoxPro versi 2.5 adalah file data (.dbf)

File proyek mengandung informasi mengenai nama file format layar dan *custom control* yang dipergunakan oleh sistem. File format layar yang terdapat di dalam file proyek, terdiri dari obyek-obyek dan prosedur-prosedur obyek. File format layar juga mengandung kontanta, variabel, fungsi yang dapat dideklarasikan di dalam file modul. Jadi file modul terdiri dari kontanta, variabel dan fungsi-fungsi yang bersifat umum.

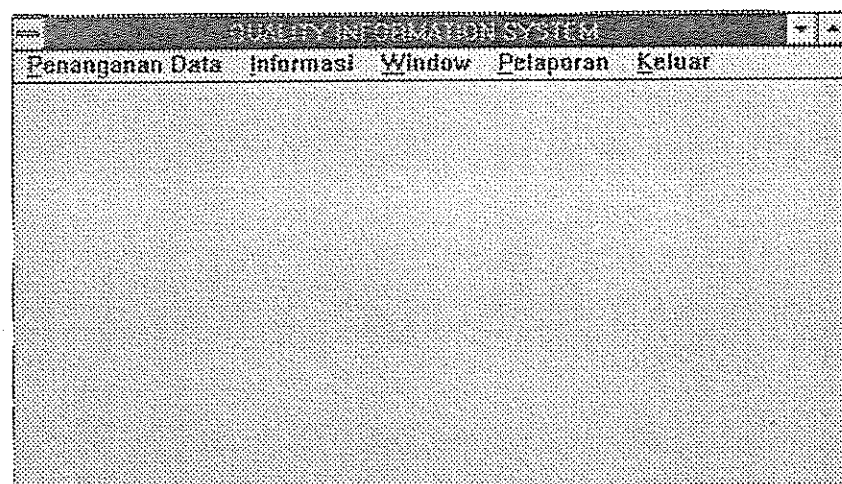
File eksekusi dari sistem ini bernama (QISPRO.EXE). Jika file eksekusi dijalankan, pertama kali akan muncul logo dari perangkat lunak QIS selama 10 detik, kemudian muncul masukan password. Hal ini bertujuan agar menjamin kemandan dan kerahasiaan data. Selanjutnya apabila pengisian password sudah benar, maka akan ditampilkan menu utama. Logo dari sistem ini dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Logo dari QIS '94

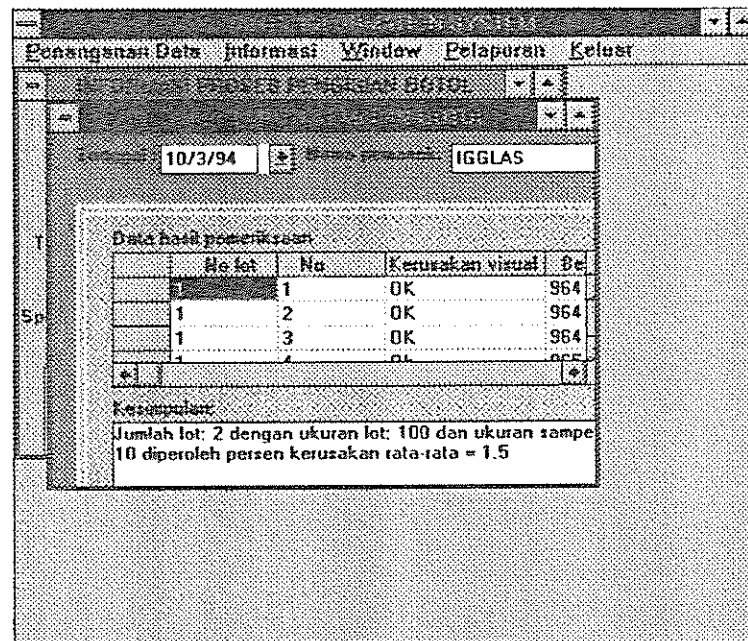
Menu utama dibuat dengan bentuk "Pull Down Menu". Menu pilihan yang utama yaitu data manager, information, report, window dan exit. Pengaktifan menu pilihan dengan cara menekan tombol Alt + huruf yang bergaris bawah atau dengan penekanan tombol kiri mouse pada posisi yang akan dipilih. Menu data manager berguna untuk memodifikasi atau memelihara data, karena dengan menu ini data dapat ditambahkan, diubah, dan dihapus sesuai dengan keinginan operator. Menu utama QIS dapat dilihat pada Gambar 9.

Informasi dapat diperoleh dari menu pilihan informasi. Di dalam menu ini akan disajikan berbagai macam informasi yang berkaitan dengan pengendalian mutu. Keluaran dalam bentuk pelaporan dapat diperoleh dengan mengaktifkan menu pilihan "report". Data yang dimasukkan ke dalam sistem akan dimanipulasi sehingga diperoleh laporan yang dicetak oleh printer maupun disimpan dalam bentuk file yang dapat dibuka oleh program aplikasi pengolahan kata.



Gambar 9. Menu Utama QIS

Pengaturan atau penyusunan window yang telah diaktifkan dapat dilakukan dengan mengaktifkan menu pilihan window. Di dalam menu pilihan window, maka window dapat disusun menurut dua bentuk yaitu bentuk "Tile Horizontal" dan "Cascade". Hal ini digunakan untuk merapihkan susunan window-window yang sedang aktif. Penyusunan window secara Cascade dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Window-window yang aktif disusun secara cascade

Program aplikasi ini, dapat dihentikan dengan memilih menu pilihan "Exit". Apabila menu pilihan "Exit" dipilih, maka sistem akan memberi pilihan "Ya" dan "Tidak". Jika operator tetap menginginkan keluar dari sistem, maka dipilih "Ya", demikian pula sebaliknya.



C. INPUT-OUTPUT

Sistem informasi pengendalian mutu (QIS) merupakan sistem yang mempunyai masukan dan keluaran. Pemasukan data dilakukan dengan menggunakan fasilitas yang telah disediakan yaitu berupa penambahan data, pengubahan data, dan penghapusan data. Fasilitas tersebut hanya terdapat pada menu pilihan penanganan data. Menu pilihan ini akan mengaktifkan window yang mengandung pilihan tombol "Tambah", "Ubah", dan "Hapus". Hanya satu tombol yang dapat dipilih sesuai dengan fungsinya masing-masing. Juga terdapat fasilitas pencarian data dengan menggunakan kontrol data maupun Combo box. Salah satu fasilitas yang berfungsi sebagai modifikasi data dapat dilihat pada Gambar 11.

The screenshot shows a window titled "Penanganan Data" with a menu bar containing "Informasi", "Window", "Petapuran", and "Keluar". The main area contains the following fields and buttons:

Tanggal:	10/4/94	
Nama pemesan:	PT. Macrochema	
Alamat:	Jakarta	
Merak:	Carbon	
Ukuran lot:	80	
No Lot:	1	Tambah
No Sampel:	1	Ubah
Penampakan:	Hitam	Hapus
Distribusi partikel:	2	
Kehilangan bobot:	.4	
Kandungan debu:	89 %	
off:	6.5	
Penyerapan lod:	91 %	

Gambar 11. Fasilitas modifikasi data QIS

Penambahan data dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut : (1) tekan tombol "Tambah", (2) tekan tombol Tab pada *keyboard*, (3) Isikan data pada tempat yang telah dikosongkan, untuk pemindahan kursor dilakukan dengan penekanan tombol Tab, (4) tekan tombol "Ubah", maka data yang akan disimpan secara otomatis. Metoda pengeditan data yaitu dengan melalui beberapa tahapan berikut :

(1) Pencarian data dengan menggunakan kontrol data yaitu dengan memilih arah maju atau arah mundur record, (2) setelah ketemu, kursor dipindahkan ke data yang mau diubah, (3) akhiri pengeditan data dengan penekanan tombol "Ubah".

Penghapusan data dapat dilakukan dengan cara yang hampir sama dengan pengeditan data yaitu : (1) Pencarian data dengan menggunakan kontrol data, dan setelah data ditemukan, (2) data dihapus dengan penekanan tombol "Hapus". Data tersebut dengan sendirinya akan terhapus.

Penggunaan window dalam modifikasi data mempunyai kelebihan, yaitu dapat melakukan pekerjaan modifikasi data lebih dari satu file data. Modifikasi data terhadap file yang berbeda tidak dapat dilakukan pada saat yang bersamaan. Modifikasi data hanya terjadi pada data yang terdapat pada window yang sedang aktif, walaupun window lain masih terbuka, sehingga tidak dapat melakukan modifikasi data yang berada di window yang sedang tidak aktif. Proses modifikasi data dapat dihentikan dengan menutup window yang sedang aktif. Penutupan window dapat dilakukan dengan penekanan tombol Ctr + F4, atau menggunakan mouse dengan memilih menu kontrol dan menekan tombol kiri pada pilihan close.

Pengaksesan informasi yang disajikan oleh sistem ini yaitu dengan memilih menu pilihan "Information" pada menu utama QIS. Informasi yang diberikan oleh QIS berbentuk tulisan maupun grafik. Informasi yang disajikan dikelompokkan menjadi enam pilihan yaitu bahan baku, proses, mikrobiologi, pemeriksaan alat, produk dan eksternal. Jenis-jenis informasi yang dapat diperoleh dari sistem ini antara lain:

1. Informasi mutu bahan baku gula
2. Informasi mutu bahan baku air
3. Informasi mutu bahan baku botol
4. Informasi mutu bahan baku *hyflo supercell*
5. Informasi mutu bahan baku karbon aktif
6. Informasi mutu bahan baku soda kaustik
7. Informasi mutu bahan baku gas karbondioksida
8. Informasi pengendalian proses pengolahan air
9. Informasi pengendalian proses pembuatan sirup
10. Informasi pengendalian proses pembersihan botol
11. Informasi pengendalian proses pengisian botol
12. Informasi hasil pemeriksaan kapang/jamur
13. Informasi hasil pemeriksaan total mikroba
14. Informasi hasil pemeriksaan bakteri koli
15. Informasi hasil pengecekan alat pengisian botol



16. Informasi hasil pengecekan alat penutupan botol
17. Informasi hasil pengecekan alat pendeteksi kotoran secara elektronik
18. Informasi pemeriksaan parameter mutu produk akhir botolan
19. Informasi hasil audit kualitas produk botolan di pasaran
20. Informasi mengenai keluhan konsumen

Kesemua informasi di atas diberikan dalam bentuk tulisan. Informasi yang diberikan oleh sistem ini juga dapat berupa informasi grafik hanya digunakan untuk menampilkan perubahan nilai parameter mutu proses, perubahan tingkat kualitas mutu produk botolan di pasaran, dan perkembangan jumlah keluhan pelanggan terhadap produk botolan. Informasi dalam bentuk grafik memberikan beberapa keuntungan yaitu lebih sederhana dan ringkas. Juga informasi ini, akan memudahkan pengguna untuk memahami arti dari informasi yang disajikan. Bentuk informasi grafik dapat dilihat pada Gambar 12

Keluaran dari sistem ini dapat berupa pelaporan. Laporan yang dihasilkan dicetak ke printer. Jenis pelaporan tersebut terdiri dari tiga yaitu harian, mingguan dan bulanan. Juga laporan tersebut dapat disimpan ke dalam disket yang dapat dicetak dengan menggunakan program aplikasi pengolahan kata. Fasilitas melihat bentuk laporan sebelum dicetak (Preview) disediakan oleh sistem ini. Penggunaan fasilitas report dari program aplikasi QIS dapat dilihat pada Gambar 13.



Pananganan Data Informasi Window Pelaporan Keluar

Tanggal: 10/5/94 Waktu: 10:15 Jmlr produksi: 1

Aroma: Coca-cola Brix: 10.37

Tekanan (kg): 231 Kode: Ok

Temperaturi (oC): 4 Raster: Ok

Karbonasi: 3.9 pH: 3.4

Speed filler (bpm): 800

Resumen:

Flavour	Karbonasi	Brix
Coca-cola	3.75 +/- 0.25	10.36 +/- 0.1
F-Strawberry	2.50 +/- 0.25	14.00 +/- 0.1
F-Orange	2.00 +/- 0.25	13.00 +/- 0.1
F-Grape	2.00 +/- 0.25	13.00 +/- 0.1
F-Root Beer	3.00 +/- 0.25	12.30 +/- 0.1
F-Fruit Punch	2.50 +/- 0.25	14.00 +/- 0.1
F-Soda Water	4.00 +/- 0.25	
Sprite	3.75 +/- 0.25	13.00 +/- 0.1

Gambar 12. Informasi proses pengisian botol

Tujuan cetak: Window

Jenis pelaporan: 10/01/94 Nama pemasok: IGGLAS

Dari tanggal: 10/3/94 Sampai tanggal: 10/3/94

Cetak

Gambar 13. Menu Pilihan dari Fasilitas Report

Bentuk format pelaporan yang dicetak dengan menggunakan fasilitas report dapat dilihat pada Gambar 14, 15, dan 16.

DAILY QC FILLING PROCESS REPORT

Date : 10/ 5/94

	Test Point			
	Line	Gas Volume	Brix	Taste
Out of Specification	1	0.00	0.00	0.00
Test Frequency	4.00			

Gambar 14. Laporan harian proses pembotolan

WEEKLY FILLING PROCESS REPORT

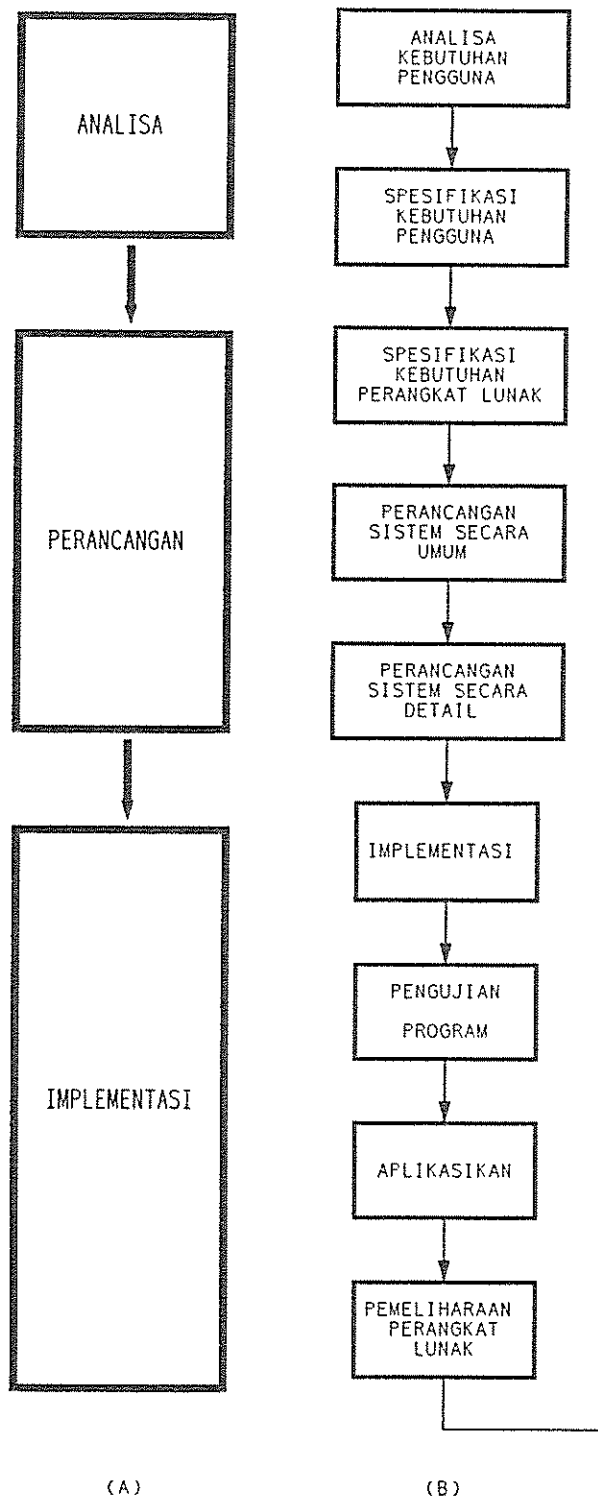
Line	Date	OUT OF SPECIFICATION			
		Gas Volume	Brix	Taste	Frequency
1					
	10/ 9/94	4.00	3.00	0.00	7.00
	10/10/94	3.00	1.00	0.00	4.00
	10/12/94	0.00	0.00	0.00	3.00
	10/13/94	0.00	1.00	0.00	3.00
	10/14/94	0.00	1.00	0.00	3.00
	10/15/94	0.00	2.00	0.00	4.00

MONTHLY FILLING PROCESS REPORT

Bottling Line: 1

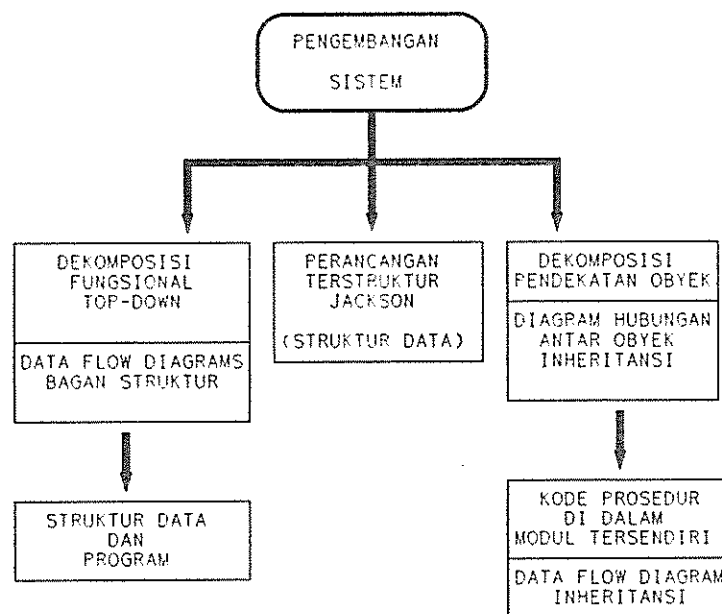
Date	OUT OF SPECIFICATION			
	Gas Volume	Brix	Taste	Frequency
Sub total	4.00	7.00	0.00	20.00
Sub total	7.00	10.00	0.00	24.00
Sub total	3.00	4.00	0.00	12.00
Sub total	6.00	10.00	0.00	20.00
Sub total	1.00	2.00	0.00	6.00
Total	21.00	33.00	0.00	82.00

Gambar 16 . Laporan bulanan proses pengisian botol



Gambar 17. Daur hidup sistem tradisional (a) secara umum dan (b) khusus

Tahapan selanjutnya adalah tahapan perancangan sistem. Menurut Edward dan Seller (1990), ada tiga metoda dasar untuk pengembangan sistem yaitu dekomposisi fungsi *Top Down*, perancangan terstruktur Jackson dan dekomposisi *Object Oriented*. Tiga alternatif bagi metoda pengembangan sistem dapat dilihat pada gambar 18.



Gambar 18. Tiga alternatif untuk metoda pengembangan sistem

Sistem informasi pengendalian mutu (QIS '94) dirancang dengan pendekatan secara *top-down*. Dijelaskan oleh Dunikoski *et al.* (1989), perancangan secara *top-down* adalah sebuah metoda untuk mendefinisikan suatu penyelesaian dari umum ke bentuk yang lebih spesifik dari fungsi utama dan bagian dari fungsi yang dikerjakan.

Perancangan secara *top-down* menggunakan pendekatan secara modul, yang memecahkan suatu masalah menjadi yang paling kecil dan bagian dari masalah yang paling kecil. Ketika, program asli dituliskan, bagian dari masalah tersebut dituliskan sebagai modul yang terpisah, yang masing-masing mempunyai tugas yang spesifik (Dunikoski *et al.*, 1989).

Tahapan yang paling awal dilakukan dalam perancangan secara terstruktur adalah spesifikasi sistem. Pada spesifikasi sistem, diidentifikasi kebutuhan informasi bagi pengguna sistem. Pengguna dari sistem informasi pengendalian mutu adalah manajer pengendalian mutu, manajer produksi, manajer bahan baku dan direktur. Informasi yang diperlukan oleh manajer pengendalian mutu adalah informasi yang berkaitan dengan kegiatan pengendalian mutu yang dilakukan dari berbagai sumber informasi yang diperoleh pelaku eksternal maupun pelaku internal. Pelaku eksternal dalam hal ini adalah PT. Coca-cola Indonesia.

Tahapan kedua dari pengembangan suatu sistem adalah rancang bangun sistem. Tahapan ini bertujuan untuk merancang suatu sistem berdasarkan tahapan spesifikasi sistem yang telah dilaksanakan. Rancang bangun dari sistem informasi pengendalian mutu terbagi atas dua bagian yaitu rancang bangun secara umum dan rancang bangun secara mendetail. Kedua jenis rancang bangun tersebut harus dilakukan secara bertahap yaitu pertama kali dilakukan rancang bangun secara umum dan dilanjutkan rancang bangun secara mendetail.



Desain sistem secara umum bertujuan untuk memberikan gambaran secara umum kepada pengguna tentang sistem yang baru. Desain sistem secara umum merupakan persiapan dari desain terinci. Desain secara umum mengidentifikasi komponen-komponen sistem informasi yang akan didesain secara terinci. Desain terinci dimaksudkan untuk pemrograman komputer dan ahli teknik lainnya yang akan mengimplementasi sistem. Tahap desain sistem secara umum dilakukan setelah tahap analisis sistem selesai dilakukan (Jogiyanto, 1991).

Pada tahapan rancang bangun secara umum telah dijelaskan aliran informasi yang terjadi di dalam sistem informasi pengendalian mutu, sebagaimana digambarkan oleh diagram arus data. Pada diagram arus data digambarkan keterikatan pelaku dan pengguna terhadap sistem, dan interaksi antara komponen-komponen di dalam sistem. Pada tahap rancang bangun global digambarkan juga struktur dari sistem dengan menggunakan diagram hirarki sistem.

Menurut Dunikoski *et al.* (1989), bagan struktur ialah sebuah grafik yang menunjukkan pemrograman secara *top-down*, juga memperlihatkan modul dari pemecahan suatu masalah dan hubungan antara modul. Bagan struktur menggambarkan tingkatan hirarki dari modul di dalam perancangan *top-down*.

Pada diagram hirarki, sistem informasi pengendalian mutu terbagi menjadi beberapa subsistem. Sistem ini mempunyai enam subsistem yaitu bahan baku, proses, produk, mikrobiologi, peralatan dan eksternal. Subsistem merupakan kelompok dari beberapa modul. Setiap subsistem terbagi menjadi beberapa modul.



Jumlah modul yang terlihat pada diagram hirarki yaitu sebanyak 20 buah modul. Penyusunan diagram hirarki dimaksudkan untuk menjelaskan struktur dari sistem informasi pengendalian mutu (QIS '94).

Rancang bangun secara detail merupakan tahapan lebih lanjut dari rancang bangun global. Pada rancang bangun secara detail menggambarkan suatu sistem secara lebih mendalam. Teknik-teknik yang digunakan di dalam perancangan secara detail yaitu diagram *warnier-orr*, *flow chart* dan kamus elemen data.

Sistem informasi merupakan sistem yang mempunyai masukan, prosedur, dan keluaran. Diagram *warnier-orr* digambarkan untuk menjelaskan masukan dan keluaran dari sistem tersebut. Diagram ini lebih baik digunakan daripada diagram HIPO (Hierarchy Input Process Output), karena diagram *warnier-orr* dapat menggambarkan masukan dan keluaran dari sistem secara terintegrasi. Kekurangan dari penggunaan diagram *warnier-orr*, adalah proses yang terjadi tidak dijelaskan secara eksplisit.

Logika dari sistem juga digambarkan di dalam rancang bangun secara detail. *Flow chart* (diagram alir) merupakan metoda yang dapat menggambarkan logika dari sistem. Selain itu juga dapat menerangkan proses yang terjadi di dalam sistem. Di dalam rancang bangun secara detail telah digambarkan logika dari sistem. Hal ini berguna dalam pembuatan program, sehingga pembuat program lebih mudah dalam pembuatan program. Ditambahkan oleh Dunikoski *et al.* (1989), *flow chart* adalah grafik yang digambarkan dengan simbol-simbol yang menggambarkan aliran,

operasi, logika, data, perlengkapan dan selanjutnya yang merupakan bagian dari program.

Jogiyanto (1991), menyatakan kamus data atau *data dictionary* atau disebut juga dengan *system data dictionary* adalah katalog fakta tentang data dan kebutuhan-kebutuhan informasi dari suatu sistem informasi. Kegunaan dari penggunaan kamus elemen data yaitu pembuat program dapat membuat file data yang digunakan oleh sistem dalam pengoperasiannya.

Pembuatan kamus elemen data berfungsi sebagai pedoman dalam penyusunan basis data yang digunakan oleh sistem untuk menyimpan data atau masukan. Struktur dari basis data dapat dibuat berdasarkan kamus elemen data. Jumlah basis data yang dipergunakan oleh sistem tersebut adalah berjumlah 20 file data. Kamus elemen data terdiri dari elemen-elemen data atau item (field) data. Setiap elemen data, mempunyai tipe dan lebar dari item data.

Bentuk keluaran dari sistem informasi pengendalian mutu dirancang berupa tulisan, grafik dan pelaporan. Keuntungan dari penggunaan grafik dalam memberikan informasi adalah lebih sederhana dan jelas. Grafik digunakan untuk memberikan informasi mengenai persentase kerusakan bahan baku yang dipasok oleh pemasok, perubahan nilai parameter mutu proses, persentase kerusakan produk yang dihasilkan, nilai indeks mutu produk dan kemasan dari produk di pasaran serta jumlah keluhan konsumen. Pembuatan laporan dapat digunakan fasilitas pembuatan laporan yang disediakan di dalam menu *report*.



B. IMPLEMENTASI DAN VERIFIKASI

Implementasi adalah perwujudan dari model yang dirancang sebelumnya. Tahapan implementasi sistem adalah tahapan pengembangan sistem dengan pembuatan program komputer. Implementasi dari sistem ini menggunakan pemrograman secara "event driven", yaitu bahasa Visual Basic. Bahasa pemrograman Visual Basic, digunakan untuk mengolah atau memanipulasi data yang disimpan di dalam basis data. Basis data dibuat dengan program aplikasi FoxPro 2.5. Basis data yang dihasilkannya adalah basis data dengan struktur data relasional.

Menurut Jogiyanto (1991), basis data dengan struktur data relasional dapat digambarkan dalam bentuk dua dimensi. Kolom dari tabel menunjukkan atribut dari file. Atribut ini menunjukkan item data atau *field*. Kumpulan nilai dari *field* atau item data disebut dengan istilah domain. Masing-masing baris dari record di dalam tabel dinamakan record. Tiap record ini dapat mempunyai kunci yang unik sebagaimana telah diidentifikasi. *Field* yang menjadi kunci yang unik disebut dengan *field* kunci.

Bahasa pemrograman Visual Basic untuk Windows ini merupakan bahasa pemrograman yang pertama yang mendukung pemrograman berdasarkan *event driven* dan sangat sesuai untuk pembuatan *graphical user interface* (GUI). Penggunaan bahasa ini adalah untuk membuat program aplikasi yang beroperasi di dalam sistem operasi Windows (Nelson, 1993).

Pemrograman secara *event-driven*, dimana aksi pengguna sistem atau kejadian sistem menyebabkan eksekusi prosedur kejadian. Sebuah kejadian adalah aksi yang dikenal oleh sebuah form atau kontrol. Aplikasi *event-driven* melaksanakan kode program di dalam memberikan tanggapan terhadap kejadian (Anonim, 1993).

Pemrograman dengan Visual Basic sangat berbeda dengan bahasa pemrograman secara prosedural. Pemrograman dengan Visual Basic, kode-kode program dituliskan di dalam sebuah obyek. Kode-kode program berfungsi untuk mengatur obyek dalam memberikan suatu reaksi, apabila obyek tersebut diberikan aksi oleh pengguna. Sedangkan pemrograman secara prosedural, kode-kode program dituliskan di dalam prosedur, dimana prosedur program akan dilaksanakan apabila prosedur tersebut dipanggil oleh program utama.

Implementasi dari sistem informasi pengendalian mutu, lebih banyak menggunakan obyek-obyek yang disediakan oleh Visual Basic. Obyek-obyek tersebut diletakkan di dalam form, untuk membentuk suatu hubungan antarmuka pengguna secara grafis (GUI). Setiap obyek mempunyai beberapa sifat (*properties*) dan prosedur (*metoda*). Di dalam sebuah form, memungkinkan terjadinya hubungan antar obyek. Hubungan antara obyek yang satu dengan obyek lain dapat dilakukan dengan menuliskan kode program di dalam suatu obyek untuk memberikan perintah kepada obyek yang lain. Hubungan ini disebut hubungan pesan atau "message".

Verifikasi sistem adalah pengujian fungsi dari sistem. Hasil dari verifikasi menunjukkan bahwa sistem ini telah dapat melakukan pengolahan dan penanganan



data. Sistem ini dapat melakukan penanganan data berupa penambahan, perubahan dan penghapusan data. Selain itu juga sistem ini dapat melakukan pengolahan data sehingga diperoleh informasi yang diinginkan pengguna sistem.

C. MANFAAT SISTEM

Quality Information System (QIS '94) dirancang untuk mendukung kegiatan pengendalian mutu minuman ringan yang dilaksanakan oleh PT. Djaya Beverage Bottling Company. Kegiatan pengendalian yang dilakukan berawal dari kedatangan bahan baku sampai produk di jual ke konsumen. Sistem ini berfungsi sebagai pemberi informasi mengenai hasil pengendalian mutu terhadap bahan baku, pengendalian proses, dan pengendalian mutu produk jadi.

Informasi yang disajikan sesuai kebutuhan pengguna sistem. Kecepatan dan ketepatan informasi yang dihasilkan dari sistem ini, akan meningkatkan efisiensi dan keefektifan dalam pelaksanaan kegiatan pengendalian mutu. Juga dapat mempercepat proses pengambilan keputusan bagi pengguna sistem.

Di dalam sistem ini, informasi diberikan dalam bentuk tulisan maupun grafis. Informasi yang diberikan ada yang bersifat detail maupun ringkas. Pembuatan grafik digunakan untuk menggambarkan tingkat kerusakan mutu bahan baku (dalam persen). Grafik tersebut dapat memberikan gambaran mengenai prestasi pemasok. Prestasi dari pemasok bahan baku dapat dilihat dari grafik rata-rata persentase kerusakan dari masing-masing bahan baku. Berdasarkan grafik ini, manajer bahan baku dapat

VIII. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Quality Information System (QIS '94) merupakan suatu sistem yang memberikan informasi mengenai mutu bahan baku sampai produk jadi maupun mutu produk di pasaran, yang digunakan untuk pengambilan keputusan dalam rangka pengendalian mutu. Sistem ini khusus dikembangkan untuk kegiatan pengendalian mutu di perusahaan yang memproduksi minuman ringan seperti (Coca-cola, Sprite dan Fanta). Pengguna sistem yaitu manajer pengendalian mutu, manajer produksi, manajer bahan baku dan direktur.

Tahapan pengembangan sistem yang dilakukan antara lain : spesifikasi sistem, rancang bangun sistem, dan implementasi sistem. Pada tahapan rancang bangun sistem digunakan pendekatan terstruktur. Pendekatan yang digunakan dalam perancangan sistem adalah *Top-down*.

Teknik-teknik yang dipakai dalam perancangan sistem adalah pembuatan diagram hirarki, diagram arus data, warnier-orr, diagram alir (flow chart) dan kamus elemen data. Sistem ini terdiri dari 6 subsistem yaitu subsistem bahan baku, proses, peralatan, mikrobiologi, produk dan eksternal, juga mempunyai jumlah modul sebanyak 20 buah.

Pada tahapan implementasi, sistem dibuat dengan bantuan software aplikasi FoxPro 2.5 dan Visual Basic for Windows versi 3.0. Fox Pro versi 2.5 dipakai dalam pembuatan basis data, sedangkan bahasa pemrograman Visual Basic

digunakan untuk melakukan manipulasi data dan pembuatan GUI (Graphical User Interface). Keduanya dipadukan untuk memberikan kenyamanan, kemudahan dan fleksibilitas sistem tersebut.

Pengoperasian sistem ini diperlukan perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras yang sebaiknya digunakan adalah komputer PC-AT jenis 386 atau 486 dengan menggunakan memori RAM minimal sebesar 2 Mbyte, dilengkapi dengan harddisk minimal 120 Mbyte dan printer. Perangkat lunak yang digunakan adalah program aplikasi Windows 3.1 atau lebih, juga program aplikasi dari sistem ini yaitu QIS (Quality Information System) versi 1.0.

B. SARAN

Tahap implementasi QIS'94 yang dilakukan dengan menggunakan bahasa Visual Basic belum memanfaatkan secara maksimal fasilitas yang dimilikinya, seperti fasilitas OLE (Object Linking Embeding). Fasilitas tersebut dapat meningkatkan kemampuan sistem secara keseluruhan.

Sistem ini sebaiknya didukung oleh jaringan komputer seperti LAN (Local Area Network). Hal ini diperlukan untuk memperlancar aliran informasi antara bagian fungsional dari perusahaan, karena jaringan ini memungkinkan komunikasi antara komputer melalui file server. Keuntungannya adalah terjaminnya keamanan data, kecepatan dalam mengirim atau menerima informasi dan dapat berkomunikasi antar komputer.

Pengembangan bagi sistem ini lebih lanjut adalah penambahan informasi mengenai penyebab terjadinya kerusakan atau kecacatan pada bahan baku, proses produksi dan produk jadi. Juga dibuatnya diagram pareto dari masing-masing kerusakan. Serta sistem ini perlu ditambahkan dengan subsistem biaya mutu, karena informasi mengenai biaya mutu sangat diperlukan oleh pengguna sistem terutama manajer pengendalian mutu.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 1993. Programmer's Guide Microsoft Visual Basic Programming System for Windows versi 3.0. Microsoft Corporation. USA.

Dahram, M. 1993. Sistem Informasi bagi Industri Pengalengan Buah-buahan. (skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Dunikoski, R.H. dan Steven L. Mandell. 1989. Computers and Information Processing Today. 3th ed. West Publishing Company, New York.

Davis, G.B. 1987. Kerangka Dasar Sistem Informasi Manajemen. PT. Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta.

Feigenbaum, A.V. 1990. Total Quality Control. Terjemahan. Erlangga, Jakarta.

Imai, M. 1992. Kaizen Kunci Sukses Jepang dalam Persaingan. Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta.

Ishikawa, K. 1989. Teknik Penuntun Pengendalian Mutu. terjemahan. Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.

Jogiyanto. HM. 1990. Analisis dan Desain Sistem Informasi: Pendekatan Terstruktur. Andi Offset, Yogyakarta.

Juran dan Gryna. 1982. Quality Planning and Analysis. Mc Graw Hill Publishing Company Ltd, New Delhi.

Leavenworth, R.S and E.L. Grant. 1980. Stastical Quality Control 5 th edition. terjemahan. Mc Graw Hill. Singapore.

Long, L. 1989. Management Information Systems. Prentice Hall International Publishing Company. Reading.

Machfuaz, A. 1990. Pengembangan Sistem Informasi Manajemen sebagai Penunjang Perencanaan dan Pengendalian Produksi Industri Gula di Pabrik Gula Subang PTP XIV. Masalah Khusus. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB, Bogor.

Manetsch, T.J. dan G.C. Park. 1977. System Analysis and Simulation with Application to Economic & Social Science. Michigan State University, Michigan.

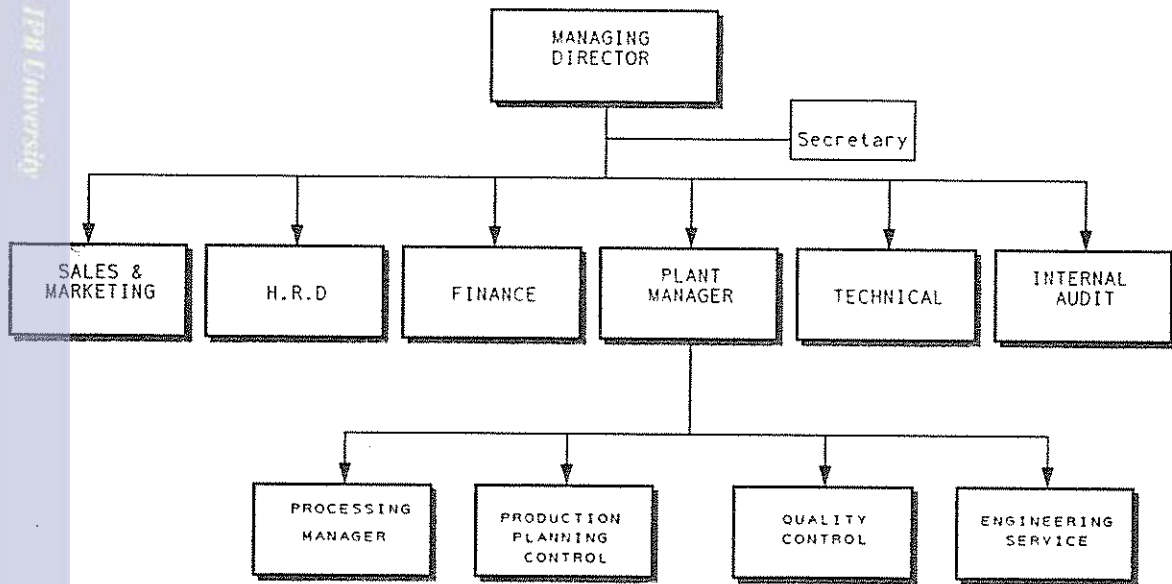
- Nelson R. 1993. *Running Visual Basic for Windows: A Hands-On Introduction to Programming for Windows*. Microsoft Press, Washington.
- Purbo, L. 1992. *Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Industri Teh Kemasan. Masalah Khusus*. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB, Bogor.
- Reksohadiprodjo, S. dan Indriyo G. 1992. *Manajemen Produksi*. BPFE, Yogyakarta.
- Sellers, B.H. dan J.M. Edwards. 1990. *The Object-Oriented System Life Cycles*. *Communication of The ACM* Vol. 33(9): 143-159.
- Setiawan, I. 1993. *Rancang Bangun dan Implementasi Sistem Informasi Industri Kakao. Makalah Khusus*. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.
- Taufik, M. 1993. *Sistem Informasi Agroindustri Minyak Atsiri. Makalah Khusus*. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.
- Whitten, J.L., L.D. Bentley, dan V.M. Barlow. 1989. *System Analysis & Design Methods*. 2nd ed. Richard D. Irwin Inc., Boston.
- Yandra. 1989. *Penggunaan Teknologi Informasi CAQ (Computer Aided Quality) untuk Pengembangan Sistem Pengendalian Mutu Industri Minuman Ringan*. (skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.



1. Diambil sebagai salah satu sumber daya manusia yang memiliki kemampuan dan pengetahuan yang
a. Berprestasi tinggi untuk bekerja secara mandiri, inovatif, kreatif, dan berorientasi pada
b. Memiliki kemampuan komunikasi dan keterampilan yang baik dalam berinteraksi dengan orang lain
2. Dianggap sebagai sumber daya manusia yang memiliki kemampuan dan pengetahuan yang
a. Berprestasi tinggi untuk bekerja secara mandiri, inovatif, kreatif, dan berorientasi pada
b. Memiliki kemampuan komunikasi dan keterampilan yang baik dalam berinteraksi dengan orang lain

LAMPIRAN

Lampiran 2. Struktur organisasi perusahaan



Lampiran 3. Kamus Elemen Data QIS

Elemen-elemen data dari file (bottle.dbf)

No	Nama Field	Type	Lebar	Des	Keterangan
1.	Date	Date	8	-	tanggal masuk barang
2.	Name	Char	15	-	nama pemasok barang
3.	Address	Char	30	-	alamat pemasok
4.	LotSize	Num	5	-	ukuran lot
5.	NoLot	Num	3	-	nomor lot
6.	NoSample	Num	3	-	nomor sampel
7.	SampleSize	Num	6	2	ukuran sample
8.	Height	Num	6	2	ketinggian botol
9.	Weight	Num	6	2	berat kosong
10	Capacity	Num	4	0	kapasitas botol

Elemen-elemen data dari file (soda.dbf)

No	Nama Field	Type	Lebar	Des	Keterangan
1.	Date	Date	8	-	tanggal pemeriksaan
2.	Name	Char	15	-	nama pemasok barang
3.	Address	Char	25	-	alamat pemasok
4.	Trademark	Char	10	-	merek barang
5.	Phone	Num	5	2	nomor telepon
6.	SampleSize	Char	8	-	ukuran sampel
7.	Purchase	Num	6	2	jumlah yang dibeli
8.	Descriptio	Char	10	-	deskripsi barang
9.	Clarify	Char	10	-	warna larutan
10	NaOH	Char	3	1	kandungan NaOH

Lampiran 3. Lanjutan

Elemen-elemen data dari file (sugar.dbf)

No	Nama Field	Tipe	Lebar	Des	Keterangan
1.	Date	Date	8	-	tanggal pemeriksaan
2.	Name	Char	10	-	nama pemasok barang
3.	Address	Char	20	-	alamat pemasok
4.	Trademark	Char	10	-	merek barang
5.	Lotsize	Num	5	-	ukuran lot
6.	SampleSize	Num	5	-	ukuran sampel
7.	NoLot	Num	3	-	nomor lot
8.	NoSample	Num	3	-	nomor sampel
9.	Odordry	Char	10	-	bau dalam keadaan kering
10.	Odoracid	Char	10	-	bau dalam proses asidifikasi
11.	Taste	Char	8	-	rasa
12.	Moisture	Num	4	2	kelembaban
13.	Colour	Num	2	-	warna
14.	Turbidity	Char	10	-	kekeruhan
15.	Floculate	Char	8	-	penggumpalan
16.	Sediment	Num	5	2	pengendapan
17.	Yeast	Num	3	0	jumlah kapang

Lampiran 3. Lanjutan

Elemen-elemen data dari file (syrup.dbf)

No	Nama Field	Tipe	Lebar	Des	Keterangan
1.	Date	Date	8	-	tanggal pemeriksaan
2.	Sugarused	Num	5	-	gula yang dipakai
3.	Waterused	Num	5	-	air yang digunakan
4.	ActCar	Num	5	-	penggunaan karbon aktif
5.	FilPlate	Num	3	-	ukuran filter yang dipakai
6.	HyfloUsed	Num	4	-	penggunaan hyflo
7.	FsNumber	Num	2	-	nomor tanki penyimpanan sirup akhir
8.	Volume	Num	5	-	volume sirup akhir
9.	Brix	Num	5	2	derajat kemanisan sirup
10	Taste	Char	6	-	rasa sirup
11	Color	Num	2	-	warna sirup
12	Temperatur	Num	2	-	temperatur ruang
13	SyrupAge	Date	8	-	umur hidup sirup



Lampiran 3. Lanjutan

Elemen-elemen data dari file (hyflo.dbf)

No	Nama Field	Tipe	Lebar	Des	Keterangan
1.	Date	Date	8	-	tanggal pemeriksaan
2.	Name	Char	20	-	nama pemasok
3.	Address	Char	25	-	alamat
4.	Trademark	Char	10	-	merek bahan
5.	LotSize	Num	5	-	ukuran lot
6.	SampleSize	Num	5	-	ukuran sampel
7.	NoLot	Num	4	2	nomor lot
8.	NoSample	Num	5	-	nomor sampel
9.	Watersoluble	Char	8	-	kelarutan dlm air
10.	pH	Num	4	1	nilai pH
11.	Lose	Num	4	2	kehilangan bobot
12.	ParticleSize	Num	4	2	ukuran partikel
13.	Arsenic	Num	4	2	kandungan arsen

Elemen-elemen data dari file (water.dbf)

No	Nama Field	Tipe	Lebar	Des	Keterangan
1.	Date	Date	8	-	tanggal pemeriksaan
2.	Sampel	Char	6	-	tempat ambil sampel
3.	Temperatur	Num	2	-	temperatur air
4.	Freechlor	Num	4	2	kandungan chlor bebas
5.	Odor	Char	4	-	bau
6.	Taste	Char	8	-	rasa
7.	pH	Num	4	1	pH air

Lampiran 3. Lanjutan

Elemen-elemen data dari file (wtreat.dbf)

No	Nama Field	Tipe	Lebar	Des	Keterangan
1.	Date	Date	8	-	tanggal sampling
2.	Fe	Num	5	2	kandungan besi
3.	Colour	Num	2	-	warna air polisher
4.	Cl2vorti	Num	5	2	kandungan klorida pada vortifiller
5.	Cl2dealp12	Num	5	2	kandungan klorida pada pipa 1/2 dealkalizer
6.	pHdealp12	Num	3	1	kandungan klorida pada pipa 3 dealkalizer
7.	Alkdealp12	Num	5	2	alkalinitas pada pipa 1/2 dealkalizer
8.	Coldealp12	Num	3	-	warna air
9.	Cl2dealp3	Num	5	2	kandungan klor pada pipa dealkalizer
10	pHdealp3	Num	3	1	pH pada dealkalizer
11	Malkdealp3	Num	5	2	alkalinitas
12	Coldealp3	Num	3	-	warna air
13	AcelCl21	Num	5	2	kandungan klor pada acelator I
14	AcelCl22	Num	5	2	kandungan klor pada acelator II
15	AcelCL23	Num	5	2	kandungan klor pada acelator III
16	CarfiltCl21	Num	5	2	kandungan klor pada carbon filter I
17	CarfiltCl22	Num	5	2	kandungan klor pada carbon filter II
18	CarfiltCl23	Num	5	2	carbon filter III
19	Appreance1,2,3	char	10	-	penampakan

Lampiran 3. Lanjutan

Elemen-elemen data dari file (filling.dbf)

No	Nama Field	Tipe	Lebar	Des	Keterangan
1.	Date	Date	8	-	tanggal pemeriksaan
2.	Time	Char	5	-	waktu pemeriksaan
3.	Line	Num	1	-	jalur produksi
4.	Code	Num	1	-	kode produksi
5.	PressGV	Num	3	-	tekanan gas
6.	TempGV	Num	3	1	temperatur
7.	Volume	Num	3	-	volume gas
8.	Presscc	Num	3	2	tekanan
9.	Speedfill	Num	3	-	kecepatan pengisian
10	Brix	Num	5	2	brix sampel sirup
11	pHBEV	Num	2	-	pH minuman
12	Taste	Char	6	-	rasa

Elemen-elemen data dari file (washing.dbf)

No	Nama Field	Tipe	Lebar	Des	Keterangan
1.	Date	Date	8	-	tanggal pemeriksaan
2.	Time	Char	5	-	waktu pemeriksaan
3.	Line	Char	1	-	jalur produksi
4.	Causticom1	Num	4	2	konsentrasi soda kompartemen 1
5.	Causticom1	Num	4	2	konsentrasi soda api kompartemen 1

Lampiran 3. Lanjutan

Elemen-elemen data dari file (washing.dbf)

No	Nama Field	Tipe	Lebar	Des	Keterangan
6.	Causticom3	Num	4	2	konsentrasi soda kaustik kompartemen 3
7.	Tempcom1	Num	3	-	temperatur kompartemen 1
8.	Tempcom2	Num	3	-	temperatur kompartemen 2
9.	Tempcom3	Num	3	-	temperatur kompartemen 3
11	Residu	Char	6	-	residu soda kaustik
12	Methylene	Char	6	-	test metilen biru

Elemen-elemen data dari file (fheight.dbf)

No	Nama Field	Tipe	Lebar	Des	Keterangan
1.	Date	Date	8	-	tanggal pemeriksaan
2.	Time	Char	5	-	waktu pemeriksaan
3.	Line	Char	1	-	jalur produksi
4.	Flavour	Char	10	-	aroma
5.	NoVTube	Num	2	-	nomor vent tube
6.	Initial	Num	2	-	ketinggian pengisian awal
7.	Adjusted	Num	2	-	ketinggian setelah disesuaikan

Lampiran 3. Lanjutan

Elemen-elemen data dari file (crown.dbf)

No	Nama Field	Tipe	Lebar	Des	Keterangan
1.	Date	Date	8	-	tanggal pemeriksaan
2.	Time	Char	5	-	waktu pemeriksaan
3.	Line	Num	1	-	jalur produksi
4.	Flavour	Num	1	-	aroma
5.	Crown1	Char	6	-	hasil pemeriksaan penutup 1
6.	Crown2	Char	6	-	hasil pemeriksaan penutup 2
7.	Crown3	Char	6	-	hasil pemeriksaan penutup 3
8.	Crown4	Char	6	-	hasil pemeriksaan penutup 4
9.	Crown5	Char	6	-	hasil pemeriksaan penutup 5
10.	Crown6	Char	6	-	hasil pemeriksaan penutup 6
11.	Crown7	Char	6	-	hasil pemeriksaan penutup 7
12.	Crown8	Char	6	-	hasil pemeriksaan penutup 8
13.	Crown9	Char	6	-	hasil pemeriksaan penutup 9
14.	Crown10	Char	6	-	hasil pemeriksaan penutup 10

Elemen-elemen data dari file (electron.dbf)

No	Nama Field	Tipe	Lebar	Des	Keterangan
1.	Date	Date	8	-	tanggal pemeriksaan
2.	Time	Char	5	-	waktu pemeriksaan
3.	Line	Char	10	-	jalur produksi
4.	Centre	Num	1	-	kotoran di pusat botol

Lampiran 3. Lanjutan

Elemen-elemen data dari file (electron.dbf)

No	Nama Field	Type	Lebar	Des	Keterangan
6.	Intermediate	Num	1	-	kotoran
7.	Outer	Num	1	-	kotoran di luar botol
8.	Corner	Num	1	-	kotoran di ujung botol
9.	Withstraw	Num	1	-	pengujian dengan sedotan
10	Plastic	Num	1	-	pengujian dengan kotoran plastik
11	WithCrown	Num	1	-	pengujian dengan tutup botol

Elemen-elemen data dari file (yeast.dbf)

No	Nama Field	Type	Lebar	Des	Keterangan
1.	Date	Date	8	-	tanggal sampling
2.	Line	Char	1	-	jalur produksi
3.	Flavour	Char	10	-	aroma
4.	AfterUV	Num	3	-	setelah ultra violet
5.	Deaerator	Num	3	-	jumlah kapang/khamir pada deaerator
6.	Carbocool	Num	3	-	jumlah kapang/khamir pada carbo cooler
7.	Carbonwat	Num	3	-	jumlah kapang/khamir pada air diberi karbonasi
8.	Afterpurify	Num	3	-	jumlah kapang/khamir setelah purifikasi
9.	OutletGOB	Num	3	-	jumlah kapang/khamir diluar GOB
10	BeforeUV	Num	3	-	jumlah kapang/khamir sebelum sirup disinari UV

Lampiran 3. Lanjutan

Elemen-elemen data dari file (Count.dbf)

No	Nama Field	Type	Lebar	Des	Keterangan
1.	Date	Date	8	-	tanggal pemeriksaan
2.	Line	Num	1	-	jalur produksi
3.	Flavour	Char	10	-	aroma
4.	Acelator	Num	3	-	jumlah bakteri pada acelator
5.	Carbofilt	Num	3	-	jumlah bakteri pada saringan karbon
6.	Afterpolis	Num	3	-	jumlah bakteri setelah polisher
7.	Deaerator	Num	3	-	jumlah bakteri pada diaerasi
8.	Syruproom	Num	3	-	jumlah bakteri di dalam ruang sirup
9.	FinalRinse	Num	3	-	jumlah bakteri setelah pembilasan
10	Wbottle1	Num	3	-	jumlah bakteri pada botol 1 yang sudah dibersihkan
11	Wbottle2	Num	3	-	jumlah bakteri pada botol 2 yang sudah dibersihkan
12	Wbottle3	Num	3	-	jumlah bakteri pada botol 3 yang sudah dibersihkan

Elemen-elemen data dari file (Coliform.dbf)

No	Nama Field	Type	Lebar	Des	Keterangan
1.	Date	Date	8	-	tanggal sampling
2.	Line	Char	1	-	jalur produksi
3.	Flavour	Char	10	-	aroma

Lampiran 3. Lanjutan

Elemen-elemen data dari file (coliform.dbf)

No	Nama Field	Tipe	Lebar	Des	Keterangan
5.	Aftercarbo	Num	3	-	jumlah koliform setelah saringan karbon
6.	Afterpolis	Num	3	-	jumlah koliform setelah polisher
7.	Aftdeaerat	Num	3	-	jumlah koliform setelah deaerator
8.	SirupRoom	Num	3	-	jumlah koliform pada ruangan sirup
9.	Finalrinse	Num	3	-	jumlah koliform setelah pembilasan

Elemen-elemen data dari file (pbottle.dbf)

No	Nama Field	Tipe	Lebar	Des	Keterangan
1.	Date	Date	8	-	tanggal sampling
2.	Line	Num	1	-	jalur produksi
3.	Code	Char	6	-	kode pabrik
4.	Flavour	Char	10	-	aroma
5.	Appreance	Char	15	-	penampakan
6.	FH	Num	2	-	ketinggian
7.	Clossure	Char	6	-	kondisi tutup
8.	Brix	Num	5	2	derajat kemanisan
9.	Gasvolume	Num	5	2	tekanan gas karbonasi
10	Taste	Char	6	-	rasa
11	Scuff	Num	2	-	kerusakan botol

Lampiran 3. Lanjutan

Elemen-elemen data dari file (bottlex.dbf)

No	Nama Field	Type	Lebar	Des	Keterangan
1	Month	Char	10	-	bulan pengambilan contoh
2	Year	Char	5	-	tahun
3	Flavour	Char	15	-	aroma
4	Appreance	Num	6	2	penampakan
5	FH	Num	6	2	ketinggian pengisian botol
6	Yeast	Num	6	2	jumlah kapang
7	Brix	Num	6	2	derajat kemanisan
8	GasVolume	Num	6	2	karbonasi
9	Crownfunc	Char	6	2	fungsi tutup botol
10	Crowncond	Char	6	2	kondisi tutup botol
11	Labelcond	Char	6	2	kondisi label
12	Package	Char	6	2	kondisi kemasan
13	Sample	Num	3	-	jumlah contoh
14	IQProd	Num	6	2	indeks mutu produk
15	IQPack	Num	6	2	indeks mutu kemasan

Lampiran 3. Lanjutan

Elemen-elemen data dari file (complain.dbf)

No	Nama Field	Type	Lebar	Des	Keterangan
1.	Date	Date	8	-	tanggal keluhan
2.	Name	Char	10	-	nama konsumen
3.	Address	Char	10	-	alamat konsumen
4.	CocaCola	Num	3	-	jumlah keluhan terhadap produk coca-cola
5.	Fanta	Num	3	-	jumlah keluhan terhadap produk Fanta
6.	Sprite	Num	3	-	jumlah keluhan terhadap produk sprite
7.	LitreCC_Sprite	Num	3	-	jumlah keluhan produk Coca-cola dan Sprite literan
8.	LitreFanta	Num	3	-	jumlah keluhan produk Fanta literan
9.	Numfullbottle	Num	3	0	jumlah semua produk yang dikeluarkan

Lampiran 4. Petunjuk pengoperasian perangkat lunak (QIS)

A. KEBUTUHAN HARDWARE DAN SOFTWARE

Perangkat keras (hardware) yang digunakan untuk menjalankan QIS (Quality Information System) harus mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

1. PC AT 386 SX/DX atau lebih canggih
2. Memori RAM 2 Mbyte
3. Monitor VGA / SVGA
4. Mouse
5. Harddisk 80 Mbyte atau lebih besar
6. Printer jenis dot matrik atau laser

Sedangkan perangkat lunak yang dibutuhkan untuk mengoperasikannya yaitu:

1. Disk Operating System (DOS 3.0 atau lebih)
2. Windows versi 3.0 atau lebih

B. INSTALL SISTEM QISPRO

Memasukkan sistem ke dalam harddisk dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Masukkan disket DOS versi 3.0 atau lebih
2. Ketika muncul A > prompt, jalankan program windows
3. Masukkan disket program dan jalankan setup melalui file manager

Lampiran 4. Lanjutan

C. KONFIGURASI SISTEM

Konfigurasi sistem di dalam file Config.sys dapat dituliskan sebagai berikut:

```
Device = c:\dos\himem.sys
```

```
Device = c:\windows\smartdrv.exe
```

```
Files = 30
```

```
Buffers = 50
```

Sedangkan pada Autoexec.bat dituliskan sebagai berikut:

```
@echo off
```

```
mouse
```

```
prompt SpSg
```

```
path c: dos; c:\windows
```

```
share /l:500 /f:5100
```

D. MENGOPERASIKAN QIS

Cara mengoperasikan QIS (Quality Information System) dapat dilakukan dengan menjalankan sistem operasi windows. Di dalam Windows, QIS dapat dijalankan melalui program manager atau file manager. Jika sistem ini dijalankan melalui program manager dapat dilakukan dengan memilih icon dari grup program QIS dan tekan enter atau klik ganda.

Lampiran 4. Lanjutan

Logo QIS akan muncul setelah dijalankan, setelah itu masukkan password dengan menuliskan QISPRO dan tekan tombol Ok. Menu utama QIS akan muncul. Pemakai dapat memilih salah satu menu dengan mengarahkan mouse dan menekan tombol kiri atau menggunakan tombol keyboard yaitu: Alt + huruf bergaris bawah.

E. MEMASUKKAN DATA

Pemasukkan data yang baru ke dalam penyimpanan data dilakukan dengan menggunakan fasilitas penanganan data yang terdapat pada menu utama QIS. Fungsi-fungsi penambahan data dilakukan dengan penekanan tombol Tambah, kemudian data dimasukkan melalui textbox. Pemindahan cursor dari satu tempat ke tempat lain dilakukan dengan menggunakan tombol Tab dan tekan "Ubah".

Pengeditan data dapat dilakukan dengan cara pencarian data yang akan diubah yaitu menggunakan tombol ke kanan atau ke kiri dari kontrol data. Selanjutnya data dapat diubah pada lokasi yang mengandung data yang salah. Setelah selesai diubah, tombol Ubah ditekan. Demikian halnya dengan fungsi penghapusan data.

Lampiran 4. Lanjutan

F. PENGAKSESAN INFORMASI

Informasi dapat diperoleh dari fasilitas information yang terdapat pada menu utama QIS. Metoda penyajian informasi terdiri dari dua jenis yaitu menggunakan TextBox dan GridData. Kedua metoda tersebut sangat berguna dalam penyajian informasi.

Pencarian informasi dilakukan dengan menggunakan ComboText, dimana data dicari dengan menekan tombol panah ke bawah pada ComboText. Kemudian pilih salah satu data dari list data, dengan menekan tombol kiri mouse atau menekan enter. Setelah itu informasi akan tersajikan dalam bentuk verbal.

Informasi dalam bentuk grafik dapat dilihat dengan penekanan tombol Grafik pada setiap window yang memberikan fasilitas grafik. Hal ini akan mempermudah dalam menganalisa informasi yang disajikan.

G. PEMBUATAN LAPORAN

Fasilitas pembuatan laporan juga disediakan oleh QIS yaitu fasilitas Report yang terdapat pada menu utama. Jenis pelaporan terdiri dari tiga yaitu laporan harian (daily), mingguan (weekly) dan bulanan (monthly). Juga tujuan pencetakan dari masing-masing laporan terdiri dari tiga bagian yaitu window, printer dan file. Kesemuanya dapat ditentukan dengan menggunakan menu pilihan ComboText.

Lampiran 4. Lanjutan

Setelah semua menu pilihan ditentukan, maka dilakukan penekanan tombol Cetak. Maka hasilnya tampak sesuai dengan pilihan yang telah ditentukan.

H. PENGGUNAAN FASILITAS LAIN

1. Mengubah Ukuran Window

Ukuran window dapat diubah menurut keinginan pengguna. Cara untuk mengubah ukuran tersebut yaitu tempatkan panah mouse pada salah satu sisi dari bingkai window. Kemudian tekan tombol kiri mouse dan geser mouse ke posisi tertentu. Setelah ukuran window sesuai, tombol kiri dilepas dari tekanan. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan tombol *minimize* maupun *maximize*, untuk memperbesar atau memperkecil ukuran window.

2. Pengaturan Posisi Window

Pengaturan posisi window dapat dilakukan dengan menggunakan menu Window yang mempunyai dua jenis pengaturan yaitu pengaturan secara *cascade* dan *tile*. Hal ini digunakan untuk mengatur posisi window-window yang aktif, supaya tidak saling menindih satu sama lainnya. Cara tersebut dapat pula dilakukan secara manual, yaitu dengan menggunakan menu *Control Box* dan

Lampiran 4. Lanjutan

pilih Move. Kemudian tombol kiri mouse ditekan dan jangan dilepas sampai window telah dipindahkan.

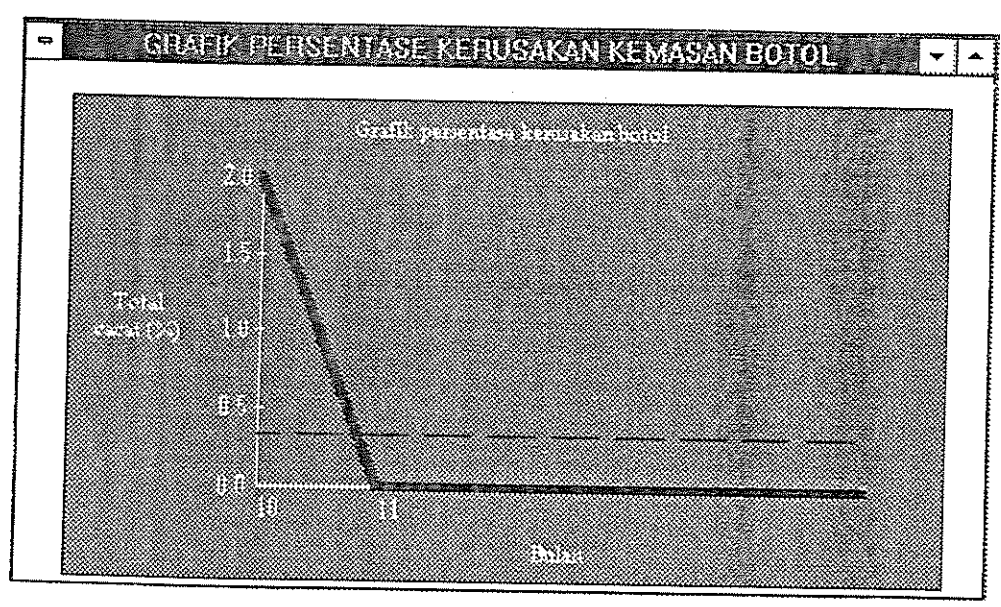
3. Mengaktifkan dan Menutup Window

Pengaktifan salah satu jenis window dari beberapa window yang muncul, yaitu dengan menggunakan tombol keyboard Ctrl + F6, atau menempatkan anak panah mouse pada window yang akan diaktifkan, kemudian tekan tombol kiri. Window yang aktif akan berwarna biru pada judul window, sedangkan yang tidak aktif berwarna hijau.

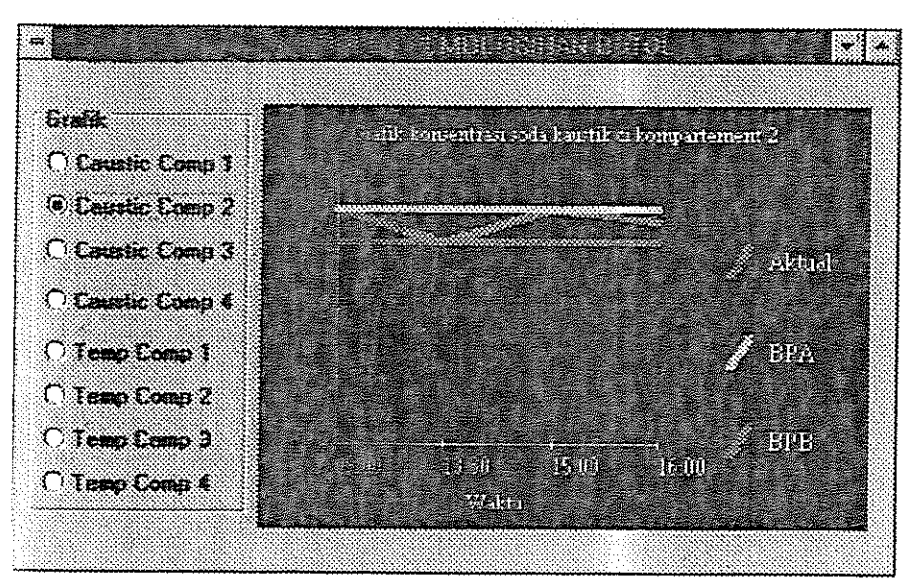
Penutupan window yang aktif dapat dilakukan dengan penekanan tombol Ctr + F4 atau memilih *Close* pada menu *Control Box* dan tekan tombol kiri mouse. Window yang dinonaktifkan, akan menghilang dari layar.

Lampiran 5. Format keluaran sistem

1. Grafik persentase kerusakan kemasan botol

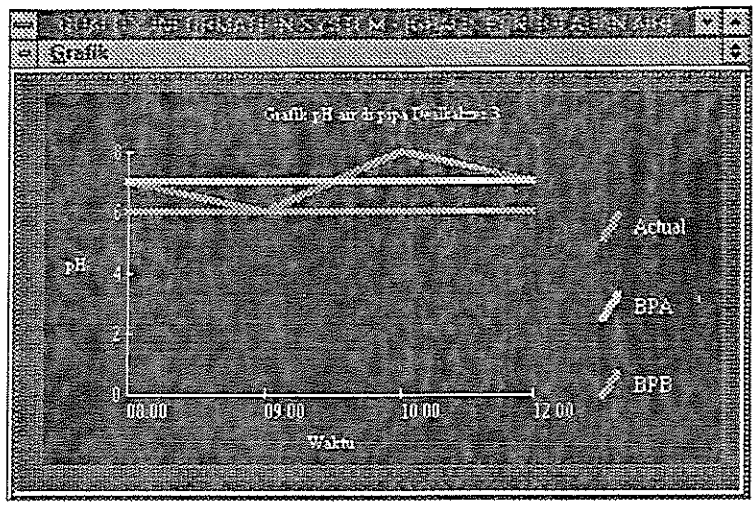


2. Grafik perubahan nilai parameter proses pembersihan botol

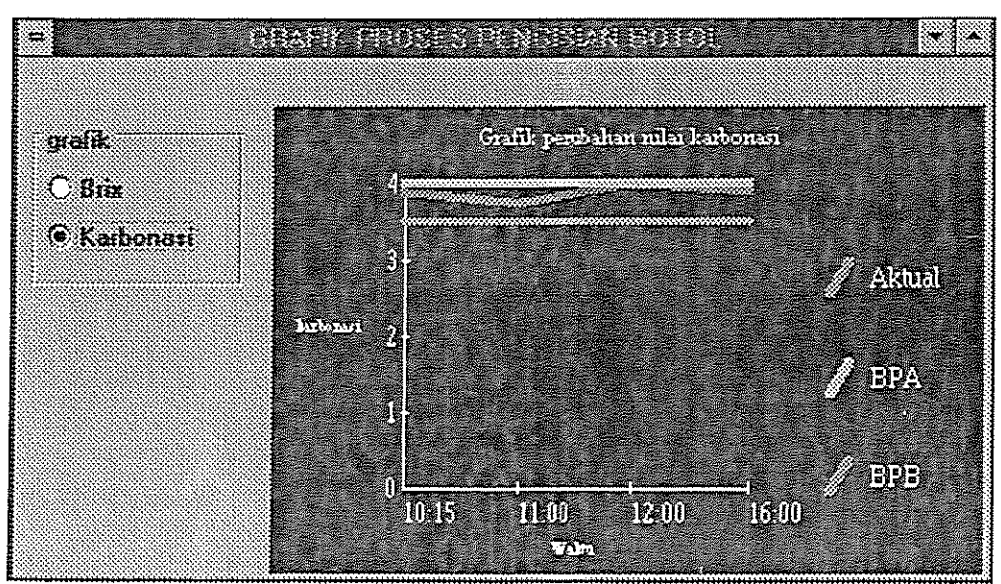


Lampiran 5. Lanjutan

3. Grafik perubahan nilai parameter proses pengolahan air



4. Grafik perubahan nilai parameter proses pengisian botol



Lampiran 5. Lanjutan

5. Format pelaporan harian proses pengolahan air

DAILY WATER TREATMENT QC REPORT

Date: 10/ 5/94

Test Point	Alkalinity	Chlorida	pH	Color	Fe
Out of Specification	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
Test Frequency:	4.00				

6. Format pelaporan harian produk akhir

DAILY FINISH GOOD ANALYSIS

Date: 10/ 2/94

Flavour	Number Lot	Lot Size	Sample Size	% Defective
Coca-cola	1.00	1,000.00	10.00	0.01
Sprite	1.00	1,000.00	10.00	0.03

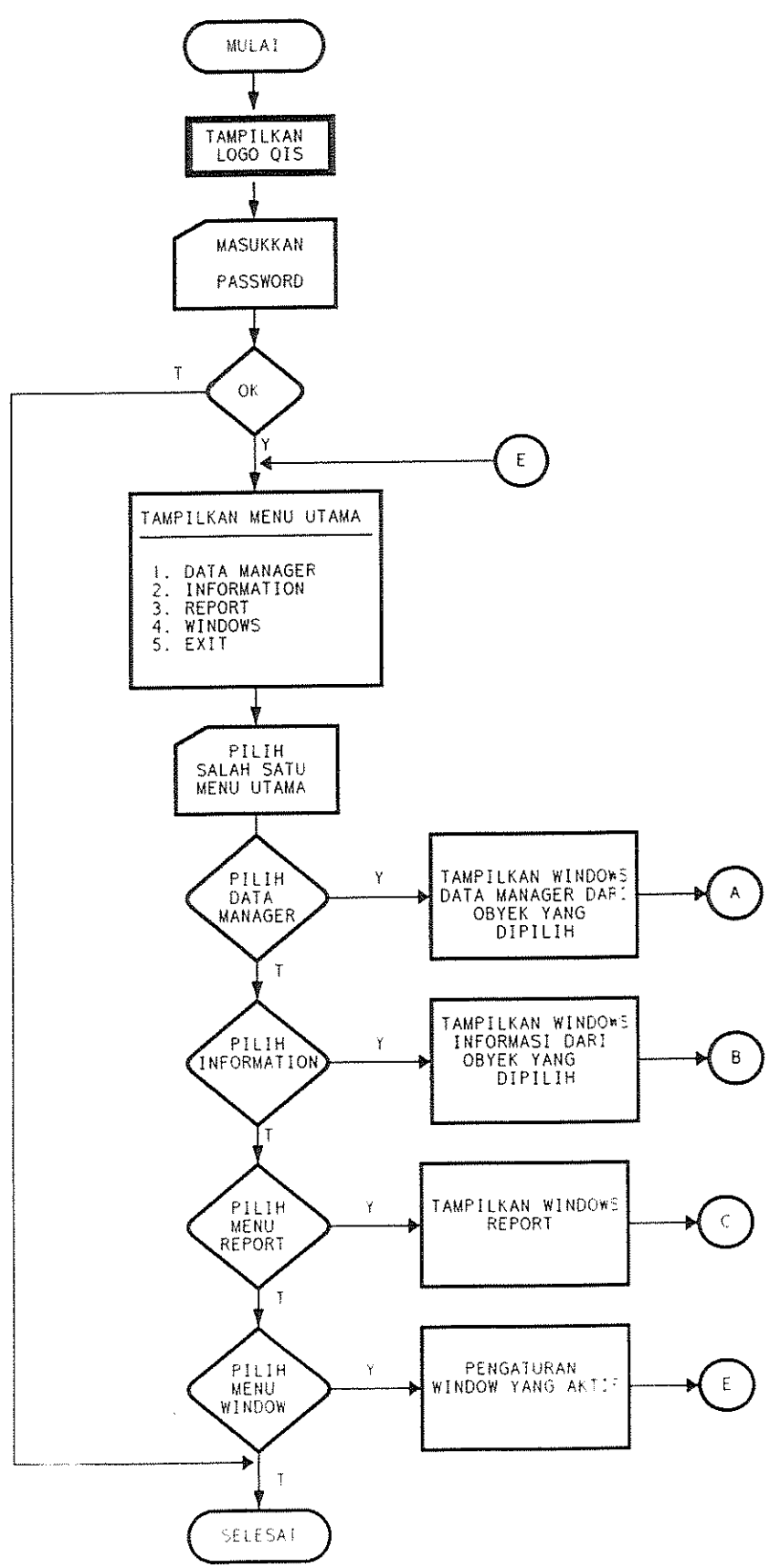
7. Format pelaporan harian kemasan botol

DAILY PACKAGE QUALITY REPORT

date : 10/ 3/94

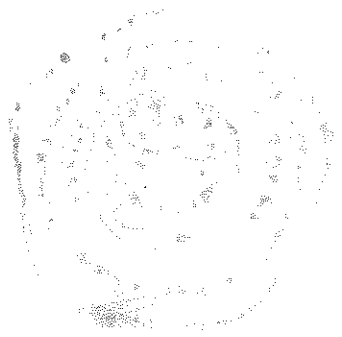
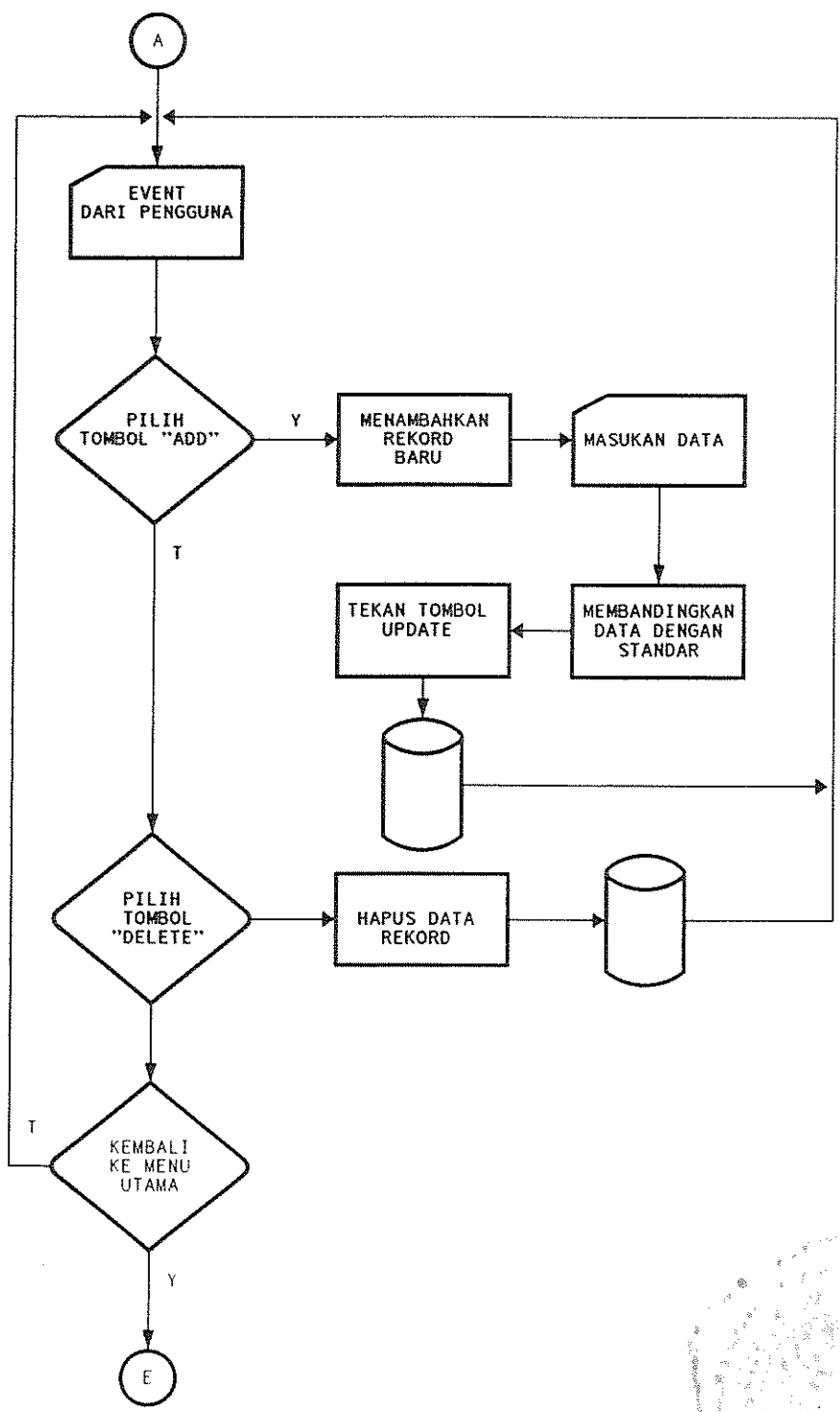
Name of Suplier	Number Lot	Lot Size	Sample Size	% Defective Average
IGGLAS	1.00	100.00	20.00	2.00
KCI	1.00	100.00	14.00	1.00

Lampiran 6. Diagram alir sistem



1. Diambil sebagai bagian dari penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa dan dosen pembimbing.
 2. Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana.
 3. Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana.
 4. Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana.
 5. Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana.
 6. Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana.
 7. Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana.
 8. Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana.
 9. Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana.
 10. Penelitian ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana.

Lampiran 6. Lanjutan



Halaman 6 dari 10 | IPB University

1. Dilakukan dengan menggunakan...

2. Dilakukan dengan menggunakan...

3. Dilakukan dengan menggunakan...

4. Dilakukan dengan menggunakan...

5. Dilakukan dengan menggunakan...

6. Dilakukan dengan menggunakan...

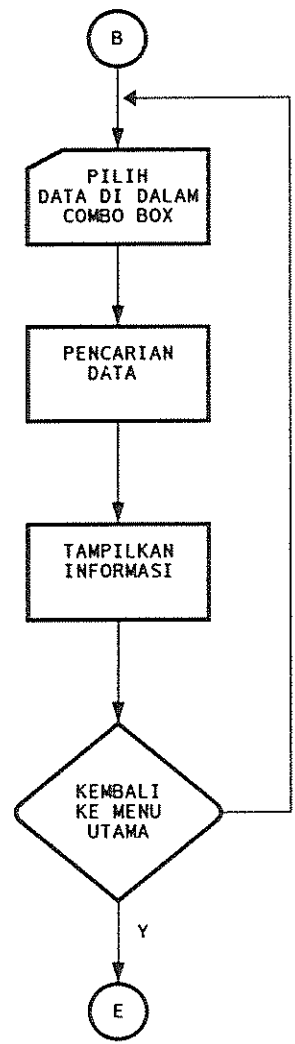
7. Dilakukan dengan menggunakan...

8. Dilakukan dengan menggunakan...

9. Dilakukan dengan menggunakan...

10. Dilakukan dengan menggunakan...

Lampiran 6. Lanjutan



Lampiran 6. Lanjutan

