

## SISTEM INFORMASI PEMINJAMAN ALAT DI LABORATORIUM TEKNIK ELEKTRONIKA POLITEKNIK NEGERI MALANG

**Imam Saukani<sup>1</sup>, Puspa Ayu yohana<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang

<sup>1</sup>Jl. Soekarno Hatta 09 Malang, 65141 Telp. +62-341-404424

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Banjarmasin

<sup>2</sup>Jln Brigjen H Hasan Basri Komplek ULM Banjarmasin kodepos 70123

Email: <sup>1</sup>mam\_im@yahoo.com, <sup>2</sup>puspaayuyohana@gmail.com

### ABSTRAK

Proposal penelitian ini merupakan respon untuk mengatasi kekurangan dalam sistem pemberian pinjaman di laboratorium instrumentasi yaitu, sistem pinjaman masih dilakukan secara manual. Definisi pinjaman mahasiswa untuk menulis nama, kode dan jumlah alat yang akan dipinjam secara manual dan menyerahkan Kartu Identitas Siswa (KTM) sebagai jaminan. Prosedur pinjaman tersebut menyebabkan sistem menjadi kementerian yang kurang efektif. Dalam Proposal Penelitian ini, aplikasi dibuat pada database dalam identifikasi laboratorium dengan menggunakan teknologi barcode. Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan perangkat lunak ms access 2003 untuk database. Fungsi utama aplikasi ini adalah mensimulasikan proses pemberian pinjaman dan pelunasan. Prosesnya dilakukan melalui pemindaian kode batang pada kartu anggota (KTM) dan perangkat instrumentasi menggunakan pemindai kode batang. Setelah seluruh proses simulasi selesai, data disimpan dalam database dan bisa dicetak untuk dijadikan bukti pinjaman. Fungsi lainnya meliputi, proses pencarian data yang sudah dipinjam, beban instrumentasi, serta laporan pinjaman. Dari sisi pelayanan, sistem ini akan memudahkan petugas dan anggota peminjam. Melalui yang terkandung dalam aplikasi ini, petugas bisa dengan mudah memasukkan, mengedit dan menyimpan data atau anggota baru dengan mudah. Selain itu, petugas dapat mencetak laporan atau bukti pinjaman dan untuk mengetahui berapa jam peralatan tersebut digunakan dan berapa kali kerusakannya.

Kata kunci: kode, ms access, barcode, database

### PENDAHULUAN

Dengan semakin berkembangnya masyarakat maka informasi merupakan sarana yang penting saat ini. Informasi memaksa setiap insan baik individu ataupun kelompok, baik swasta maupun pemerintah, untuk memperhitungkan sistem informasi yang akan diterapkan supaya tetap kompetitif di era globalisasi. Dalam hal ini, penerapan strategi yang tepat memungkinkan setiap instansi pemerintah untuk lebih meningkatkan pelayanan. Selain itu, kemajuan teknologi informasi yang semakin pesat, tetapi kurangnya pemanfaatan secara tepat. Pada umumnya permasalahan yang dihadapi di Politeknik Negeri Malang adalah belum optimalnya pelayanan sistem pinjaman instrumentasi dimana dalam pinjaman masih secara manual sehingga terjadinya antrian pada waktu proses pinjaman. Prosedur pinjaman semacam ini menjadikan kurangnya efektifitas dalam sistem pelayanan. Dalam perawatan instrumentasi bila masih manual akan kesulitan untuk mengetahui berapa jam alat itu terpakai dan terjadi kerusakan berapa kali. Teknologi Auto-ID memudahkan manusia untuk melakukan proses identifikasi. Salah satu contoh teknologi ini adalah barcode. Kelebihan teknologi barcode yakni, scanner barcode dapat membaca informasi dengan kecepatan dan ketelitian yang jauh lebih tinggi daripada mengetikkan data secara manual, dengan tingkat ketelitian yang lebih tinggi menjadikan tingkat kesalahan lebih kecil. Oleh

karena itu kami memanfaatkan teknologi barcode untuk diaplikasikan ke dalam sistem informasi peminjaman di Laboratorium Teknik Elektronika Politeknik Negeri Malang.

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Sistem informasi adalah suatu sistem buatan manusia yang secara umum terdiri atas sekumpulan komponen berbasis komputer dan manual yang dibuat untuk menghimpun, menyimpan, dan mengelola data serta menyediakan informasi keluaran kepada para pemakai. Menurut Sutedjo (2002), sistem adalah kumpulan elemen yang saling berhubungan satu sama lain yang membentuk satu kesatuan dalam usaha mencapai suatu tujuan. Informasi adalah hasil pemrosesan data yang diperoleh dari setiap elemen sistem tersebut menjadi bentuk yang mudah dipahami dan merupakan pengetahuan yang relevan yang dibutuhkan oleh orang untuk menambah pemahamannya terhadap fakta-fakta yang ada. Teknologi Informasi merupakan bentuk teknologi masa kini yang menggambarkan kombinasi dari teknologi komputer (baik hardware maupun software) dengan teknologi telekomunikasi (seperti data, gambar, dan jaringan suara). Management Information System (MIS) atau yang sering disebut Sistem Informasi Manajemen ialah sistem informasi yang menyediakan laporan berorientasi manajemen yang berdasar pada proses transaksi dan operasi pada suatu organisasi.

### **DATABASE**

Database adalah suatu kumpulan data-data yang disusun sedemikian rupa sehingga membentuk informasi yang sangat berguna. Database terbentuk dari sekelompok data-data yang memiliki jenis/sifat sama. Bahkan dalam perkembangannya, data-data tersebut dapat berbentuk berbagai macam data, misalkan dapat berupa program, lembaran-lembaran untuk entry (memasukkan) data, laporan-laporan. Kesemuanya itu dapat dikumpulkan menjadi satu yang disebut dengan database. Data secara umum dapat dikatakan sebagai segala sesuatu yang dapat dikumpulkan. Tentu saja hal ini akan membuat segala sesuatu di dunia ini menjadi data, dan masing masing dapat dikumpulkan menurut jenisnya. Segala bentuk catatan mengenai data-data tersebut sebenarnya dapat dianggap sebagai database (tempat kumpulan data-data). Biasanya catatan dari data-data tersebut dilakukan dengan relatif sederhana dan dilakukan dengan cara manual (dicatat di atas lembaran-lembaran kertas, atau paling tidak diketik menggunakan program aplikasi tertentu). Setelah data-data tersebut dikumpulkan, biasanya diperlukan untuk pembuatan laporan, pengambilan keputusan atau segala sesuatu bentuk pengolahan yang berhubungan dengan data tersebut.

Jika data-data tersebut tercatat secara manual, maka segala bentuk pengolahan juga dilakukan secara manual (disusun, dihitung atau dibuat laporannya secara manual). Cara ini tentu saja membutuhkan ekstra tenaga dan waktu. Dan lebih sering lagi, diperlukan pengumpulan data-data yang sejenis secara berkali-kali dan dilakukan juga pengolahan dan pembuatan laporan secara berkali-kali pula. Bisa dibayangkan ini merupakan pekerjaan yang sangat membosankan.

### **MICROSOFT ACCESS 2003**

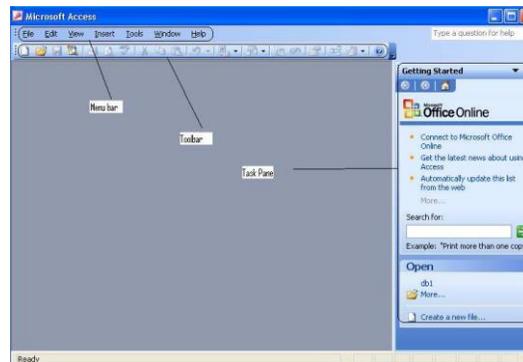
Section Microsoft Access (atau Microsoft Office Access) adalah sebuah program aplikasi basis data. Aplikasi ini merupakan anggota dari beberapa aplikasi Microsoft Office, selain tentunya Microsoft Word, Microsoft Excel, dan Microsoft PowerPoint. Aplikasi ini menggunakan mesin basis data Microsoft Jet Database Engine, dan juga menggunakan tampilan grafis yang intuitif sehingga memudahkan pengguna.

Database pada Access 2003 terdiri atas satu atau beberapa tabel, query, form, report, page, makro, modul yang semuanya berhubungan atau saling terkait.

1. Tables, digunakan untuk menyimpan data.
2. Queries, digunakan untuk memanipulasi data.
3. Forms, digunakan untuk menampilkan data, mengisi data mengubah data yang ada di dalam tabel.
4. Report, digunakan untuk laporan, juga dapat dibuat dengan berisikan grafik atau label data.
5. Pages, digunakan untuk membuat halaman Web (page) berupa data access page yang dapat ditempatkan di server sistem jaringan intranet atau internet.
6. Macros, untuk mengotomatisasi perintah-perintah yang sering digunakan dalam mengolah data.
7. Modules, digunakan untuk perancangan berbagai modul aplikasi pengolahan database tingkat lanjut sesuai dengan kebutuhan. Module ini berisi kode Visual Basic for Applications yang ditulis untuk menangani even dalam Access 2003.

### MENGENAL LEMBAR KERJA MS. ACCESS 2003

Lembar kerja MS. Access 2003 diaktifkan, maka muncul tampilan awal dari MS. Access 2003, seperti berikut :



**Gambar 1.** Tampilan awal MS. Access 2003

Menu Bar, berisi item-item menu yang dapat digunakan untuk mengelola database, tampilan item menu dapat berubah sesuai dengan object yang sedang di buka. Sewaktu pertama kali membuka MS. Access, maka item menyayang muncul adalah :

**File Edit View Insert Tools Window Help**

**Gambar 2.** Menu Bar

Bandingkan jika anda telah membuka sebuah tabel, maka tampilan item menusebagai berikut :

**File Edit View Insert Format Records Tools Window Help**

**Gambar 3.** Menu Bar open table

Terlihat adanya penambahan item menu, yaitu menu format dan Records. Setiap menu mempunyai submenu-submenu tersendiri, sesuai dengan fungsinya masing-masing. Baris Toolbar, merupakan kumpulan icon-icon yang sering digunakan dalam mengelola database. Icon yang tampil pada toolbar juga ditentukan oleh object apa yang sedang dibuka. Icon-icon yang ada pada toolbar sebenarnya sudah ada pada item menu, tapi dengan adanya toolbar ini lebih memudahkan andadalam melakukan suatu proses.



**Gambar 4.** Baris Toolbar

Task Panel, merupakan fasilitas yang berfungsi untuk mempermudah anda bekerja dengan MS. Access, baik untuk membuat database baru, membuka database yang lama, atau menggunakan fasilitas template.



**Gambar 5.** Task Pane

## MENGATUR REGIONAL SETTINGS

Mengatur Regional Settings setting merupakan bagian dari sistem operasi windows yang berfungsi untuk mengelola aturan-aturan sistem penanggalan, waktu, mata uang dan penulisan angkadari suatu negara atau daerah (regional). Semua aturan yang di set pada bagian ini akan berpengaruh terhadap semua aplikasi office. Seperti MS. Word, MS. Excel, MS.Access yang anda gunakan ini, dan lain sebagainya. Agar format tanggal, waktu, simbol mata uang dan tata penulisan angka yang anda buat dengan MS. Klik Control Panel, sehingga tampil jendela berikut :



**Gambar 6.** Control Panel

## BARCODE

Barcode merupakan instrumen yang bekerja berdasarkan asas kerja digital. Pada konsep digital, hanya ada 2 sinyal data yang dikenal dan bersifat boolean, yaitu 0 atau 1. Ada arus listrik atau tidak ada (dengan besaran tegangan tertentu, misalnya 5 volt dan 0 volt). Barcode menerapkannya pada batang-batang baris yang terdiri dari warna hitam dan putih. Warna hitam mewakili bilangan 1 dan warna putih mewakili bilangan 0. Masing-masing batang pada barcode memiliki ketebalan yang berbeda. Ketebalan inilah yang akan diterjemahkan pada suatu nilai. Demikian karena ketebalan batang barcode menentukan waktu lintasan bagi titik sinar pembaca yang dipancarkan oleh alat pembaca. Oleh karena itu, batang-batang barcode harus dibuat demikian sehingga memiliki kontras

yang tinggi terhadap bagian celah antara (yang menentukan cahaya). Sisi-sisi batang barcode harus tegak dan lurus, serta tidak ada lubang atau noda titik ditengah permukaannya. Sementara itu, ukuran titik sinar pembaca juga tidak boleh melebihi celah antara batang barcode. Code 128 adalah barcode dengan kerapatan tinggi, Barcode code 128 ideal untuk aplikasi seperti shipping and warehouse management (pangaturan maskapai pelayaran dan pengelolaan gudang). dapat mengkodekan keseluruhan simbol ASCII (128 karakter) dalam luasan yang paling minim dibandingkan dengan barcode jenis lain, hal ini disebabkan karena code 128 menggunakan 4 ketebalan elemen (bar atau spasi) yang berbeda (jenis yang lain kebanyakan menggunakan 2 ketebalan elemen yang berbeda). Setiap karakter pada code 128 dikodekan oleh 3 bar dan 3 spasi (atau 6 elemen) dengan ketebalan masing-masing elemen 1 sampai 4 kali ketebalan minimum (module), jika dihitung dengan satuan module maka tiap karakter code 128 terdiri dari 11 module kecuali untuk stop character yang terdiri dari 4 bar 3 spasi (13 module). Jumlah total module untuk bar selalu genap sedangkan untuk spasi selalu ganjil, selain itu code 128 memiliki 3 start character yang berbeda sehingga code 128 memiliki 3 sub set karakter yang bersesuaian dengan start characternya. Code 128 memiliki fitur untuk dapat bergeser dari subset yang satu ke sub set yang lainnya dengan menggunakan Karakter CODE dan SHIFT, CODE X menyebabkan seluruh message bergeser menjadi sub set X (misalnya CODE A pada sub set B membuat message menjadi sub set A), sedangkan SHIFT menyebabkan satu karakter didepannya bergeser sub set (ini hanya berlaku untuk sub set A ke sub set B atau sebaliknya).

ITF barcode hanya dapat mengkodekan angka saja dan sering digunakan pada produk-produk yang memiliki kemasan dengan permukaan yang tidak rata (misalnya corugated box), hal ini disebabkan struktur dan cara pengkodean ITF yang unik.

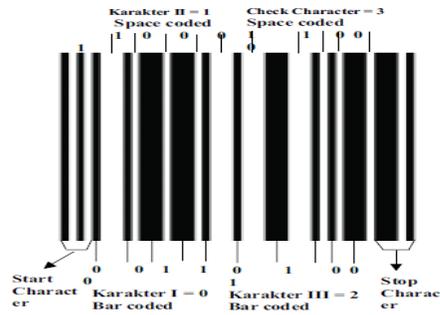
Setiap karakter pada ITF barcode dikodekan dengan 5 elemen yaitu 2 elemen tebal dan 3 elemen sempit, dimana elemen tebal mewakili digit biner 1 sedangkan elemen tipis mewakili digit biner 0 dengan perbandingan ketebalan antar aelemen tebal dengan elemen tipis 2:1 s/d 3:1.

Keunikan dari ITF adalah pengkodean karakternya apakah menggunakan bar ataukah menggunakan spasi tergantung pada posisi sesuai dengan namanya interleaved, ataulebih jelasnya sebagai berikut : Karakter pertama dikodekan menggunakan bar setelah start character, sedangkan karakterkedua dikodekan menggunakan spasi secara interleaved padakarakter pertama, karena sifat berpasang-pasangan itulah panjang message termasuk check character haruslah genap jika jumlahnya ganjil maka harus ditambahkan karakter 0 pada awalmessage, sebelum diillustrasikan contoh ITF barcode, akanlebih jelas jika Anda melihat tabel karater set ITF di bawah ini.

Karakter ASCII	Kode Biner	Nilai karakter
1	10001	1
2	01001	2
3	11000	3
4	00101	4
5	10100	5
6	01100	6
7	00011	7
8	10010	8
9	01010	9
0	00110	0
Start	0000*	
Stop	100*	

**Tabel 1.** Karakter Set ITF

Start dan Stop character tidak dikodekan secara interleaved tetapi bergantian bar dan spasi



**Gambar 7.** Barcode ITF

Contoh perhitungan check character ITF barcode adalah sebagai berikut :

- Message : 2632534
- Karakter : 2 6 3 2 5 3 4
- Posisi : EOEOEOE ( k a r a k t e r paling kanan dimulai sebagaiE)
- Jumlah dari posisi odd :  $6+2+3=11$
- Jumlah dari posisi even :  $2+3+5+4=14$
- Jumlah odd x 3 :  $14 \times 3=42$
- Step 6 + step 7 :  $11 + 42 = 53$
- Angka terkecil untuk menjadi kelipatan 10 : 7
- Check character : 7
- Tag to be encoded : 26325347

Jumlah keseluruhan karakter plus check character genap sehingga tidak diperlukan leading zero. Kode dalam barcode tidak dapat dibaca secara langsung oleh komputer, sehingga data barcode tersebut harus dikodekan terlebih dahulu menjadi format data agar dapat dibaca oleh komputer. Perangkat yang dapat membaca pengkodean barcode menjadi format data tersebut dikenal sebagai barcode scanner atau barcode reader. Sebuah barcode reader terdiri dari scanner, decoder dan kabel interface ke komputer. Barcode scanner mendeteksi kode-kode dalam barcode yang berupa susunan garis dan spasi, kemudian mengirimkannya ke decoder. Decoder akan menterjemahkan garis dan spasi pada output yang kemudian akan ditransmisikan ke komputer dengan format data yang sesuai dan dapat dibaca oleh komputer. Saat scanning barcode, data akan dikirim ke komputer seperti penekanan pada keyboard. Barcode scanner mempunyai berbagai tipe CCD (Charge Coupled Device), CCD adalah salah satu jenis barcode scanner yang sering digunakan secara luas. CCD merupakan satu deret photocell dalam satu chip semikonduktor, tidak seperti pada satu photocell yang hanya dapat melihat satu bagian barcode. CCD juga dapat mengenali dan membaca keseluruhan bagian barcode dalam satu kali scanning. Sumber cahaya barcode dihasilkan oleh LED (Light Emitting Diode) yang terdapat pada bagian kepala barcode scanner. Sedangkan lebar sensor CCD digunakan untuk menentukan lebar maksimum dari barcode yang masih dapat dibaca. Jika lebar barcode melebihi lebar sensor, maka sensor tidak dapat membaca barcode tersebut.

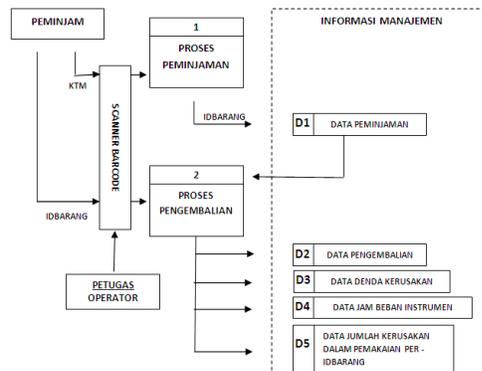


Gambar 8. Model CCD Barcode Scanner

**METODE PENELITIAN**

Pada Sistem informasi peminjaman dan perawatan instrumentasi di Laboratorium Teknik Elektronika Politeknik Negeri Malang merupakan suatu aplikasi pelayanan peminjaman instrumentasi. Aplikasi ini akan memudahkan peminjam dibanding secara manual. Dalam sistem ini peminjam hanya menyerahkan KTM yang sudah ada kode barcode dan mengambil alat instrumen yang sudah diberi Idbarcode. Pembuatan sistem ini menggunakan bahasa pemrograman ms access 2003.

**Diagram Blok Sistem**



Gambar 9. Diagram Blok Sistem

Peminjam disini adalah mahasiswa, dosen, dan karyawan administrasi, yang sudah terdaftar sebagai anggota. Untuk mahasiswa IDBarcode berdasarkan NIM yang ada di KTM, dosen dan karyawan berdasarkan NIP. Peminjam hanya menyerahkan KTM / IDBarcode dan diserahkan ke petugas untuk proses scanning dengan menggunakan barcode scanner, lalu dipersilahkan meminjam barang instrumen berlabel barcode, petugas akan men scan barang yang dipinjam berdasarkan jam peminjaman. Untuk pengembalian ada dua cara otomatis dan manual, untuk otomatis petugas hanya menscan label barcode IDBarang, otomatis mengisi jam pengembalian. Secara manual petugas hanya meng klik kolom jam kembali. Aplikasi ini secara keseluruhan terbagi menjadi dua bagian yaitu, aplikasi untuk administrator dan petugas. Administrator dapat menggunakan semua fasilitas yang tersedia yaitu, menambah dan mengedit data instrumentasi, mahasiswa, ganti password, user akses, peminjaman dan pengembalian instrumen serta fasilitas report simulasi dan data. Untuk petugas hanya dapat menggunakan beberapa fasilitas antara lain, simulasi peminjaman, pengembalian, tanggungan denda kerusakan serta fasilitas report simulasi dan data. Dalam merencanakan pembuatan software aplikasi ini, langkah pertama yang dapat

dilakukan adalah pembuatan flowchart dari keseluruhan sistem sehingga dapat lebih mudah dalam merancang suatu program.

### **RANCANGAN ALUR PROSES**

Proses ujicoba Sistem Informasi Peminjaman Dan Perawatan Istrumentasi Laboratorium Teknik Elektronika Politeknik Negeri Malang ini bisa dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama bisa dilakukan dengan sebuah simulasi dalam skala kecil untuk melihat sejauh mana efektifitas dan efisiensi dari sistem yang dikembangkan. Tahap kedua merupakan uji coba yang dilakukan pada lingkungan yang sebenarnya, yaitu peminjaman dan pengembalian di ruang instrumentasi teknik elektronika. Tipe barcode yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah code-128B. Perencanaan pembuatan barcode ini menggunakan module yaitu program yang ditulis dengan acces Basic. Dengan fasilitas ini, pembuatan barcode menjadi lebih cepat dan mudah.

### **PERENCANAAN APLIKASI**

Aplikasi ini secara keseluruhan terbagi menjadi dua bagian yaitu, aplikasi untuk administrator dan petugas. Administrator dapat menggunakan semua fasilitas yang tersedia yaitu, menambah dan mengedit data instrumentasi, mahasiswa, ganti password, user akses, peminjaman dan pengembalian instrumen serta fasilitas report simulasi dan data. Untuk petugas hanya dapat menggunakan beberapa fasilitas antara lain, simulasi peminjaman, pengembalian, tanggungan denda kerusakan serta fasilitas report simulasi dan data. Dalam merencanakan pembuatan software aplikasi ini, langkah pertama yang dapat dilakukan adalah pembuatan flowchart dari keseluruhan sistem sehingga dapat lebih mudah dalam merancang suatu program. Proses ujicoba Sistem Informasi Peminjaman Laboratorium Teknik Elektronika Politeknik Negeri Malang ini bisa dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama bisa dilakukan dengan sebuah simulasi dalam skala kecil untuk melihat sejauh mana efektifitas dan efisiensi dari sistem yang dikembangkan. Tahap kedua merupakan uji coba yang dilakukan pada lingkungan yang sebenarnya, yaitu peminjaman dan pengembalian di ruang instrumentasi.

### **ANALISIS HASIL UJI COBA**

Setelah percobaan selesai dilakukan, akan dilakukan analisa terhadap hasil ujicoba terhadap sistem. Proses analisa ini meliputi beberapa hal, yang disesuaikan dengan karakteristik dari sistem informasi. Hal yang bisa dianalisa. Yaitu, kinerja yang dinilai adalah response time yang diterima oleh pemakai. Response time di sini dihitung mulai dari saat pemakai memasukkan data sampai pada saat pemakai menerima dokumen yang diinginkan dari system

### **EFFESIENSI WAKTU**

Efisiensi waktu disini dihitung mulai dari saat peminjaman dan pengembalian, Tabel 1 merupakan daftar peminjaman alat yang akan dijadikan data perbandingan, untuk pengecekan waktu menggunakan *stopwatch* di fasilitas.

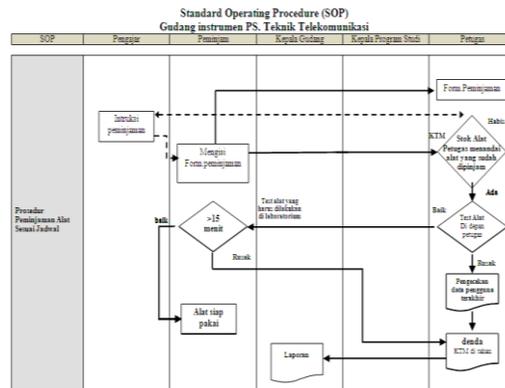
No.	Nama Barang	Jumlah
1	Ossilloscope	1

2	Multimeter	1
3	Kabel AC	1
4	BNC Aligator	2

Tabel 2. Daftar peminjaman alat

Proses peminjaman secara manual ditunjukkan pada gambar 8, yaitu:

- [1] Pengajar memberikan konfirmasi sebelumnya kepada teknisi sebelum pelaksanaan praktikum, berupa alat apa yang akan digunakan untuk praktikum.
- [2] Pengajar mengintruksikan kepada mahasiswa untuk meminjam.
- [3] Mahasiswa mengambil form peminjaman di petugas, mahasiswa mengisi form peminjaman berdasarkan konfirmasi dari pengajar kepada teknisi sesuai dengan job sit.
- [4] Pengisian form tidak boleh diwakilkan pada kelompok lain, dan harus meninggalkan KTM sebagai bukti identitas peminjam.
- [5] Teknisi mengecek ulang form peminjaman alat yang udah diisi oleh mahasiswa guna mencocokkan barang yang dipinjam.
- [6] Mahasiswa mengecek ulang alat yang sudah dicek oleh teknisi sebelum digunakan untuk praktikum.
- [7] Pada waktu pelaksanaan praktikum, mahasiswa diberi tenggang waktu 15 menit dari waktu peminjaman awal untuk menukarkan alat yg trouble. Bila sudah berjalan 15 menit maka alat itu dianggap ready semua dan tidak dilayani untuk ditukar kembali, kecuali pengajar konfirmasi kembali kepada teknisi.



Gambar 10. Diagram Blok Sistem

Berdasarkan peminjaman manual dan software diatas maka hasil perbandingan dapat dibuat daftar table 2 dibawah ini.

No .	lama	manual	software	keterangan
1	Waktu peminjaman	± 2menit 25 detik	± 1 menit	Dilakukan hanya satu kelompok mahasiswa (satu kelas biasanya dibagi enam kelompok)
2	Waktu pengembalian	± 30 detik	± 20 detik	Dilakukan hanya satu kelompok
3	Pencarian di histori peminjaman	± 3 menit	± 7 detik	Kerusakan oleh peminjam terakhir (pencarian kode alat)

4	ketelitian	6 (12 kode yang harus diisi)	semua (30 kode alat)	Dalam hal penulisan kode alat(diambil dari enam kelompok)
5	Biaya	Selalu membutuhkan	Bila diperlukan	Kertas

**Tabel 3.** Daftar Konversi waktu peminjaman

### KESIMPULAN

Pada Dari hasil perancangan, pembuatan dan pengujian alat "Sistem Informasi Peminjaman Dan Perawatan Instrumentasi Laboratorium Telekomunikasi Politeknik Negeri Malang", maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut : *Scanner barcode* CCD digunakan untuk mengkodekan data *barcode* yang berupa wide dan narrow bar ke format data yang dapat dibaca oleh PC (komputer).

Dengan penggunaan *software microsoft access 2003* dapat dibangun suatu sistem aplikasi peminjaman instrumentasi di laboratorium secara otomatis untuk mengatasi permasalahan efektifitas dalam sistem pelayanan.

Dengan efisiennya waktu peminjaman dapat digunakan untuk kegiatan lainnya.

### DAFTAR PUSTAKA

Manajemen perawatan teori (<http://www.scribd.com>) Diambil 9 September 2019

Manajemen pemeliharaan (<http://maintenance-group.blogspot.com/2010/09/manajemen-pemeliharaan.html>) Diambil 9 September 2019

Barcodes\_in\_access (<http://www.dlsoft.com>) htm Diambil 9 agustus 2019

Basis data (<http://id.wikipedia.org>) Diambil 1 agustus 2019

Microsoft Access(<http://en.wikipedia.org>) Diambil 9 agustus 2019

DataBase (lecturer.eepis-its.edu) Diambil 1 agustus 2019

John S. Dranchak , Joseph R. Lacroce,1995, "membuat aplikasi menggunakan access 2 (menggunakan pemrograman point ang klik)", Jakarta: Elex Media Komputindo.

LPKBM MADCOMS,2003 'Microsoft Access 97', Madiun: LPKBM MADCOMS.

Muhammad Ghazali (2008). Perancangan Database Perancangan Database (<http://muhammadghazali.ordpress.com>) Diambil 9 Juli 2019