PENGEMBANGAN FITUR *USER-MENU* DENGAN MENAMBAHKAN FUNGSI *TEST POINT REPORT, TEST POINT SIZE CHECK* DAN *TEXT MIRROR CHECK* PADA ZUKEN CR-5000

Razvi Astio Hermawan[1] , Iskandar Ikbal[2]

Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur 112-114 Bandung
Email : day.hermawan@yahoo.com[1] , Erick.wijaya@gmail.unikom.ac.id[2]

ABSTRAK

Zuken CR-5000 adalah rangkaian desain untuk sistem elektronik dan PCB (papan sirkuit cetak) yang ditujukan untuk perusahaan perusahaan yang bergerak di bidang desain PCB (papan sirkuit cetak). Zuken CR-5000 dikembangkan untuk mengatasi kebutuhan desain yang kompleks yang membutuhkan pengelolaan pembangunan lengkap dan proses pembuatan manufaktur dalam skala yang luas. Zuken CR-5000 menawarkan fungsionalitas yang relevan untuk desain papan cetak dengan kecepatan tinggi yang kompleks dan mengatasi kesulitan dalam desain seperti integritas sinyal dan kompatibilitas elektromagnetik.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penambahan fungsi pada Zuken CR-5000 akan menambah keefisienan dalam pengerjaan desain PCB (papan sirkuit cetak) pada Zuken CR-5000. Adapun hasil dari penambahan fungsi *TEST POINT REPORT, TEST POINT SIZE CHECK* dan *TOP/BOTTOM TEXT MIRROR CHECK* pada fitur *USER-MENU* adalah untuk mengetahui ukuran Test Point dan mengetahui detail Test Point sebelum nantinya akan di cetak. Serta memastikan penempatan references designator berada pada komponen yang benar.

Setelah diterapkan pada fitur *USER-MENU* dan dilakukan pengujian pada beberapa desain *PCB*, dapat disimpulkan bahwa fungsi *TEST POINT REPORT, TEST POINT SIZE CHECK* dan *TOP/BOTTOM TEXT MIRROR CHECK* mampu memudahkan user saat pengecekan dan meminimalisir terjadinya kerugian pada perusahaan.

***Kata kunci** : Zuken CR-5000, PCB, Test Point, Soldering, mendesain papan sirkuit cetak*

1. PENDAHULUAN

Teknologi Informasi adalah suatu teknologi yang digunakan untuk mengolah data, termasuk memproses, mendapatkan, menyusun, menyimpan, memanipulasi data dalam berbagai cara untuk menghasilkan informasi yang berkualitas, yaitu informasi yang relevan, akurat dan tepat waktu, yang digunakan untuk keperluan pribadi, bisnis, dan pemerintahan dan merupakan informasi yang strategis untuk pengambilan keputusan. Teknologi dalam pendidikan menjadi salah satu kajian yang banyak mendapat perhatian di lingkungan ahli pendidikan. Kajian tersebut pada hakekatnya merupakan usaha dalam memecahkan masalah belajar manusia *(human learning).* Solusi yang diambil melalui kajian teknologi dalam pendidikan bahwa pemecahan masalah belajar perlu menggunakan pendekatan-pendekatan yang tepat dengan banyak memfungsikan pemanfaatan sumber belajar *(learning resources).*

Berdasarkan pengamatan penulis, teknologi dapat membantu mempercepat menyelesaikan suatu pekerjaan, tak terkecuali pada pekerjaan pembuatan desain *PCB (printed circuit board).* Ada beberapa program computer yang digunakan dalam mendesain *PCB (printed circuit board),* salah satunya adalah Zuken CR-5000.

Zuken Inc (株式会社 図 研 Kabushiki-gaisha Zuken) adalah sebuah perusahaan multinasional Jepang, yang mengkhususkan diri dalam perangkat lunak dan layanan konsultasi untuk *end-to-end* electrical and electronic engineering. Zuken muncul sebagai pelopor dalam pengembangan sistem *CAD* di Jepang untuk berkontribusi dalam bidang manufaktur elektronik. Terjemahan harfiah dari Zuken adalah "laboratorium grafis." Didirikan pada tahun 1976 di Yokohama, Jepang.

Zuken CR-5000 adalah rangkaian desain untuk sistem elektronik dan *PCB (printed circuit board)* yang ditujukan untuk perusahaan perusahaan yang bergerak di bidang desain *PCB (printed circuit board).* Zuken CR-5000 dikembangkan untuk mengatasi kebutuhan desain yang kompleks yang membutuhkan pengelolaan pembangunan lengkap dan proses pembuatan manufaktur dalam skala yang luas. Zuken CR-5000 menawarkan fungsionalitas yang relevan untuk desain papan cetak dengan kecepatan tinggi yang kompleks dan mengatasi kesulitan dalam desain seperti integritas sinyal dan kompatibilitas elektromagnetik.

Sering kali perusahaan-perusahaan *PCB (printed circuit board)* mengalami kerugian diakibatkan oleh banyaknya *PCB (printed circuit board)* yang gagal tercetak. Kegagalan itu sendiri diakibatkan oleh kurangnya pengecekan pada saat mendesain *PCB (printed circuit board).* Ada beberapa tahap pengecekaan pada saat mendesain *PCB*, yang terutama pada tahap mendesain layout *PCB (printed circuit board).* Zuken CR-5000 sendiri dilengkapi dengan fitur *USER-MENU*, fitur ini berfungsi untuk pengecekan terakhir sebelum nantinya akan dicetak. Namun fitur *USER-MENU* sendiri hanya mencakup pengecekan standar saja, sementara dengan adanya permintaan customer yang berpariasi disetiap tahunnya, fitur *USER-MENU* masih harus dikembangkan lagi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis bertujuan untuk mengembangkan fitur *USER-MENU* dengan menambahkan beberapa fungsi pada *USER-MENU* yang menjadi kebutuhan *customer* belakangan ini.

1.1.1 Zuken CR-5000

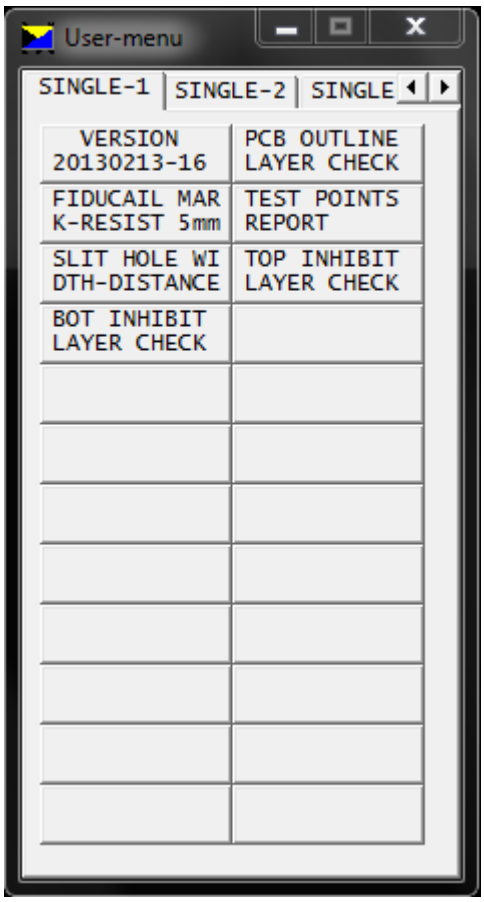
Zuken CR-5000 adalah rangkaian desain untuk sistem elektronik dan *PCB (printed circuit board)* yang ditujukan untuk perusahaan perusahaan yang bergerak di bidang desain PCB *PCB (printed circuit board).* Zuken CR-5000 dikembangkan untuk mengatasi kebutuhan desain yang kompleks yang membutuhkan pengelolaan pembangunan lengkap dan proses pembuatan manufaktur dalam skala yang luas. Zuken CR-5000 menawarkan fungsionalitas yang relevan untuk desain papan cetak dengan kecepatan tinggi yang kompleks dan mengatasi kesulitan dalam desain seperti integritas sinyal dan kompatibilitas elektromagnetik.

CR-5000 adalah penerus generasi keempat dari CREATE1000 yang pada awalnya dikembangkan untuk PDP-11 oleh Zukei-Gijutsu-Kenkyusho (Jepang untuk "Teknologi Grafis dan Laboratorium Penelitian"). Perangkat lunak CR-5000 pertama kali dikembangkan di markas Zuken Inc di Yokohama, Jepang. modul lain yang dikembangkan di Zuken adalah EMC Technology Center di Paderborn, Jerman yang terkenal untuk penelitian dalam EMC dan pengaturan simulasi SI, dan Zuken Technology Center di Bristol, Inggris yang berfokus pada alat routing. Versi terbaru dari zuken CR-5000 per Juni 2012 adalah CR-5000 versi 14.

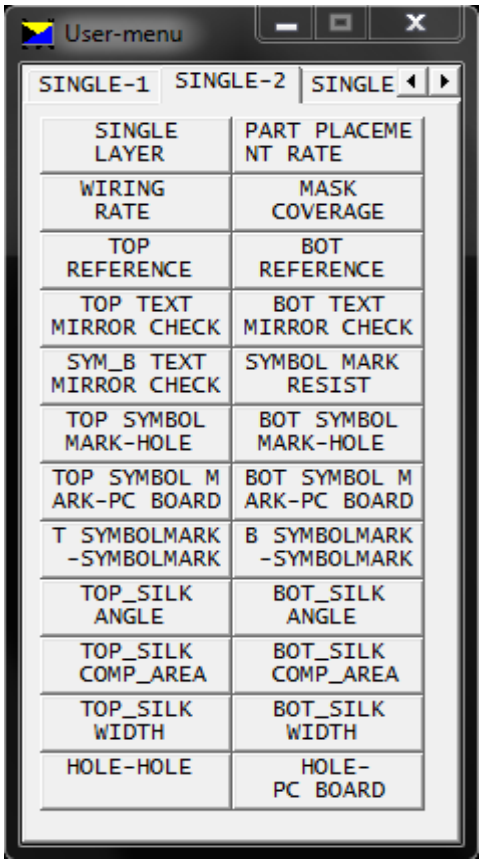
1.1.2 Fitur USER-MENU pada Zuken CR-5000

Fitur *USER-MENU* pada Zuken CR-5000 adalah aplikasi untuk pengechekan di akhir pekerjaan atau setelah selesai mendesain, banyak user atau client yang menginginkan kerapihan atau kesesuaian pada dsain *PCB*. Dengan adanya aplikasi *USER-MENU* telah meminimalkan pengecheckan pada desain PCB. Begitu pula fungsi *USER-MENU* tidak selalu sesuai keinginan user atau client. Masih banyak lagi permintaan user atau client yang belum ada pada *USER-MENU*. Dalam upaya memudahkan proses pengerjaan pada aplikasi zuken CR-5000 dan menambahkan beberapa keinginan user yang sering muncul, penulis berupaya menambah fungsi pada *USER-MENU* dalam aplikasi zuken CR-5000.

Berikut ini adalah tampilan USER-MENU,



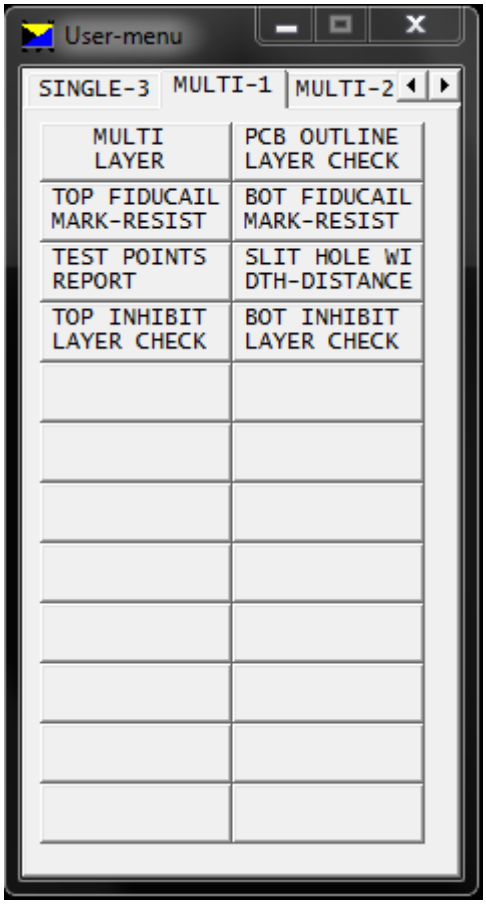
Gambar 1.1 Tampilan USER-MENU Single-1



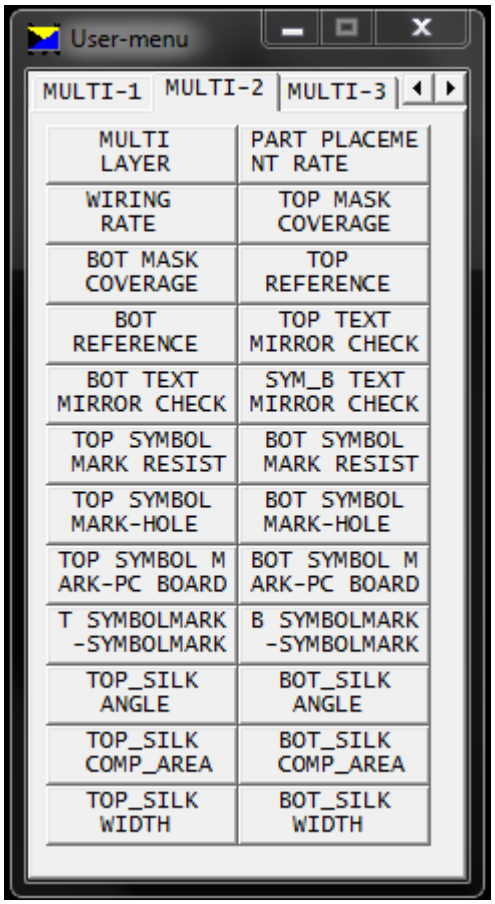
Gambar 1.2 Tampilan *USER-MENU Single-2*



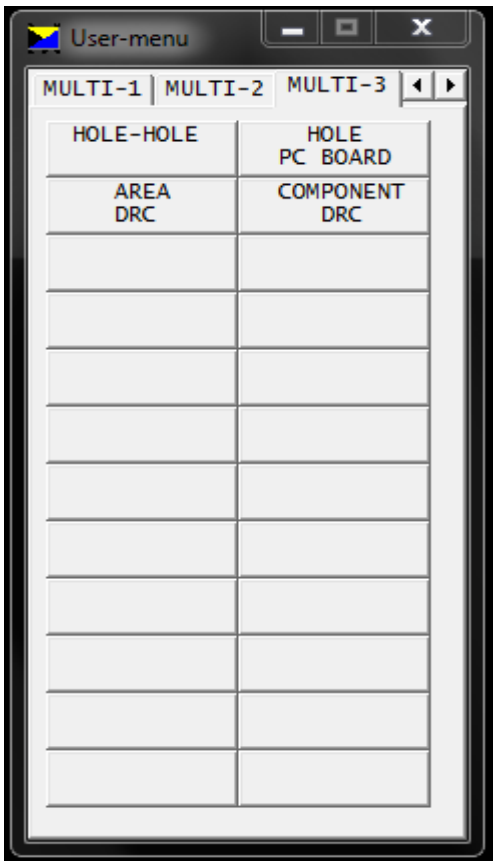
Gambar 1.3 Tampilan *USER-MENU Single-3*



Gambar 1.4 Tampilan *USER-MENU Multi-1*



Gambar 1.5 Tampilan *USER-MENU Multi-2*



Gambar 1.6 Tampilan *USER-MENU Multi-3*

1.1.3 PCB

PCB adalah papan dasar yang secara fisik mendukung dan menghubungkan komponen-komponen pada hampir semua barang elektronik. "*Printed circuit board*" merupakan kepanjangan dari *PCB*, atau "papan sirkuit cetak" dalam bahasa indonesia. Kebanyakan *PCB* dibuat dengan fiberglass atau plastik yang diperkuat kaca, dengan jalur-jalur konduktor *(conductive trace)* berbahan tembaga. Jalur konduktor tembaga menghubungkan komponen-komponen pada *PCB*, dengan membentuk suatu sirkuit.

PCB digunakan dalam komputer, baik laptop maupun desktop. *PCB* berperan sebagai fondasi untuk berbagai macam komponen internal yang ada dalam komputer seperti *graphics card, controller card, network interface card*, dan *expansion card.* Semua komponen ini terhubung ke *motherboard*, yang juga merupakan *PCB.*

PCB dapat berupa satu lapisan saja *(single-layer)* untuk perangkat-perangkat elektronik sederhana. Sedangkan, PCB untuk perangkat keras *(hardware)* yang kompleks seperti motherboard, dapat memiliki sampai sebanyak 12 lapisan *(multy-layer)*. *PCB* biasanya memiliki warna hijau, akan tetapi *PCB* dapat dibuat dengan warna apapun.

Meski *PCB* biasa dikaitkan dengan komputer pribadi atau laptop, sebenarnya *PCB* juga digunakan di banyak perangkat-perangkat elektronik lain. Kebanyakan televisi, kamera digital, radio, ponsel, dan tablet memiliki satu atau lebih *PCB*. Meski *PCB* yang ditemukan di perangkat-perangkat mobile terlihat mirip dengan yang ditemukan di perangkat elektronik dengan ukuran yang lebih besar, *PCB* pada perangkat *mobile* biasanya lebih tipis dan memiliki sirkuit yang lebih rapih.

1.2.1 *Test Point* pada *PCB*

Dalam dunia Elektronika *Test Point* merupakan gerbang atau Titik yang memiliki fungsi vital sebagai jalur atau titik tunggal yang berfungsi sebagai tester bagi keseluruhan kinerja modul atau perangkat elektronika. Dengan adanya *Test Point*, Maka para teknisi akan lebih bisa efektif dalam menemukan titik permasalahan pada sebuah Modul atau pada sebuah perangkat Utama.

Test point memiliki resiko yang sangat tinggi, mengingat fungsi dan penempatannya pada area yang sangat vital dalam sebuah Modul Digital. Disamping itu titik *Test Point* biasanya berukuran sangat kecil dengan ukuran 1 sampai 2 milimeter. Baik yang tertanam pada jalur *PCB* luar maupun yang tertanam dalam *PCB* Fiberglass.

Maka dari itu desainer *PCB* harus lebih teliti mengenai penempatan dan ukuran Test Point.

1.2.2 *Reference Designator* pada komponen *PCB*

Reference Designator berfungsi untuk mengidentifikasi komponen dalam schematic atau pada PCB. Referensi designator biasanya terdiri dari satu atau dua huruf diikuti oleh sejumlah bilangan, misalnya R13, C1002. Jumlah ini kadang-kadang diikuti dengan huruf, yang menunjukkan bahwa komponen dikelompokkan atau cocok satu sama lain, misalnya R17A, R17B. IEEE 315 berisi daftar Class Designation Letters yang digunakan untuk rangkaian listrik dan elektronik. Misalnya, huruf R adalah awalan referensi untuk resistor, C untuk kapasitor, K untuk relay.

IEEE 200-1975 atau "*Standard Reference Designations for Electrical and Electronics Parts and Equipments*" adalah standar yang digunakan untuk menentukan referensi sistem penamaan untuk koleksi peralatan elektronik. IEEE 200 itu disahkan pada tahun 1975. IEEE memperbaharui standar pada 1990-an, namun mengundurkan diri dari dukungan aktif segera sesudahnya. Dokumen ini juga memiliki nomer dokumen ANSI, ANSI Y32.16-1975.

Pembangunan designators referensi dilindungi oleh IEEE 200-1975 / ANSI Y32.16-1975 (digantikan oleh ASME Y14.44-2008) dan IEEE-315-1975.

Tabel di bawah ini adalah Reference Designator yang biasa digunakan secara umum ;

Tabel 1. 1 References Designator

Designator	Component Type
A	Separable assembly or sub-assembly (e.g. printed circuit assembly)
AT	Attenuator or isolator
BR	Bridge rectifier
BT	Battery
C	Capacitor
CN	Capacitor network
D	Diode (including LED, TVS, Thyristor, Zener)
DL	Delay line
DS	Display
F	Fuse
FB	Ferrite bead
FD	Fiducial
FL	Filter
G	Generator or oscillator
GN	General Network
H	Hardware, e.g., screws, nuts, washers
HY	Circulator or directional coupler
J	Jack (least-movable connector of a connector pair) | Jack connector (connector may have "male" pin contacts and/or "female" socket contacts)
JP	Jumper (Link)
K	Relay or contactor
L	Inductor or coil or ferrite bead

LS	Loudspeaker or buzzer
M	Motor
MK	Microphone
MP	Mechanical part (including screws and fasteners)
P	Plug (most-movable connector of a connector pair) | Plug connector (connector may have "male" pin contacts and/or "female" socket contacts)
PS	Power supply
Q	Transistor (all types)
R	Resistor
RN	Resistor network
RT	Thermistor
RV	Varistor
S	Switch (all types, including push-buttons)
T	Transformer
TC	Thermocouple
TP	Test point
TUN	Tuner
U	Inseparable assembly (IC)
V	Vacuum tube
VR	Variable resistor (potentiometer or rheostat)
X	Socket connector for another item not P or J, paired with the letter symbol for that item (XV for vacuum tube socket, XF for fuse holder, XA for printed circuit assembly connector, XU for integrated circuit connector, XDS for light socket, etc.)
Y	Crystal or oscillator
Z	Zener diode

2. ISI PENELITIAN

2.1 Analisis Fungsi

Analisis fungsi bertujuan untuk menganalisis fungsi-fungsi pada fitur *USER-MENU*, meliputi analisis fungsi yang berjalan, analisis fungsi yang akan dibangun dan perbandingan fungsi.

2.1.1 Analisis Masalah

Dalam melakukan desain *PCB* dibutuhkan keterampilan khusus dan ketelitian. Saat mendesain *PCB*, hal yang harus selalu diperhatikan adalah aturan-aturan umum dan standar perusahaan. Aturan desain *PCB* disetiap perusahaan pasti berbeda, begitu pula hasil dan kualitasnya pasti berbeda. Semakin banyak aturan yang di pakai, maka akan semakin kecil pula kemungkinan gagal pada desainnya. Tapi hal tersebut tidak menutup kemungkinan aka ada masalah pada saat mencetak *PCB* ataupun pada saat pemasangan komponen.

Dengan banyaknya jumlah customer pasti akan bertambah juga keinginan customer yang beragam. Akhir-akhir ini pun sering ditemui masalah pada saat pengetesan *PCB* yang sudah dipasangi komponen. Adapun salah satu masalahnya adalah

pada test point. Dalam dunia Elektronika test point merupakan gerbang atau Titik yang memiliki fungsi vital sebagai jalur atau titik tunggal yang berfungsi sebagai tester bagi keseluruhan kinerja modul atau perangkat elektronika. Dengan adanya test point, Maka para teknisi akan lebih bisa efektif dalam menemukan titik permasalahan pada sebuah Modul atau pada sebuah perangkat Utama.

Test point memiliki resiko yang sangat tinggi, mengingat fungsi dan penempatannya pada area yang sangat vital dalam sebuah Modul Digital. Disamping itu titik test point biasanya berukuran sangat kecil dengan ukuran 1 sampai 2 milimeter. Baik yang tertanam pada jalur *PCB* luar maupun yang tertanam dalam *PCB Fiberglass*. Maka dari itu desainer *PCB* harus lebih teliti mengenai penempatan dan ukuran test point.

Pengertian test point ada 2 jenis yaitu hard test point dan soft test point dan berikut keterangan lengkapnya :

a. Hard test point merupakan test yang dlakukan secara keras pada penekanan hardware atau jalur tertentu, bias dengan membuat jumper point maupun dengan memotong jalur pada point tertentu, tujuan utamanya adalah melewati proteksi bootcore. Contoh test point kelas hard : Flash untuk SIEMENS A55, C55, S55, S57, A70, M55. Dan untuk Sony Erisson : K800, W600, W660, dan lain-lain.
b. Soft test point adalah melakukan test trigger menggunakan algoritma yang tertanam dalam sebuah program yang fungsinya mengunci akses perubahan bootcore atau checksum loader IC Flash atau EPROM, test point ini memiliki tujuan yang sama dengan hard test point, tetapi biasanya digunakan pada ic bga atua microchip yang kaki ic atau bga ballnya ditutup dengan lem pelindung, sehingga tidak memungkinkan untuk melakukan hard test point. Contoh soft test point bias pada SE K800, SE W660, dan lain-lain menggunakan D-Ultimate Cient dan Credit Log Supreme.

Dengan adanya fungsi *TEST POINT REPORT*, user dapat mengetahui jumlah test point yang sudah di pasang dan yang belum di pasang pada board. Sehingga user dapat memastikan ketepatan presentasi pemasangan hingga 100%. Sedangkan dengan adanya fungsi *TEST POINT SIZE CHECK*, user dapat mengetahui ukuran test point yang sudah di pasang pada board. Karena jika pada beberapa board terdapat ukuran test point yang kecil akan mudah untuk menggantinya ke ukuran yang lebih besar.

Pada beberapa kasus perusahaan *PCB* terdapat masalah pada references designator yang hilang atau tidak terbaca dikarenakan salah penempatannya. Banyak perusahaan *PCB* yang mengambil desain dari *PCB* lamanya untuk *PCB* barunya hanya dengan menambahkan beberapa komponen saja. Oleh karena itu references designator sangat berperan penting dalam pembacaan nama komponen untuk di pasang ulang atau di desain ulang pada *PCB* yang baru.

Reference Designator berfungsi untuk mengidentifikasi komponen dalam schematic atau pada PCB. Referensi designator biasanya terdiri dari satu atau dua huruf diikuti oleh sejumlah bilangan, misalnya R13, C1002. Jumlah ini kadang-kadang diikuti dengan huruf, yang menunjukkan bahwa komponen dikelompokkan atau cocok satu sama lain, misalnya R17A, R17B. IEEE 315 berisi daftar Class Designation Letters yang digunakan untuk rangkaian listrik dan elektronik. Misalnya, huruf R adalah awalan referensi untuk resistor, C untuk kapasitor, K untuk relay.

IEEE 200-1975 atau "Standard Reference Designations for Electrical and Electronics Parts and Equipments" adalah standar yang digunakan untuk menentukan referensi sistem penamaan untuk koleksi peralatan elektronik. IEEE 200 itu disahkan pada tahun 1975. IEEE memperbaharui standar pada 1990-an, namun mengundurkan diri dari dukungan aktif segera sesudahnya. Dokumen ini juga memiliki nomer dokumen ANSI, ANSI Y32.16-1975.

Kadang-kadang kesalahan sering terjadi ketika placement pada saat mendesain. Kesalahan yang sering terjadi adalah termirrornya references designator komponen yang sedang di placement pada saat mendesain.

Dengan adanya fungsi TEXT MIRROR CHECK, user dapat memeriksa kembali references designator pada setiap komponen yang termirror. Dengan begitu dapat memudahkan perusahaan untuk membuat PCB baru dengan melihat list komponen pada PCB lama.

2.1.2 Analisis Fungsi Yang Sedang Berjalan

Analisis fungsi yang sedang berjalan dilakukan dengan cara wawancara langsung kepada karyawan Meister PCB Co.,Ltd. untuk mendapatkan gambaran lengkap mengenai fungsi yang dibutuhkan.

2.1.3 Analisis Fungsi yang Dibangun

Analisis Analisis fungsi yang dibangun merupakan gambaran lengkap fungsi yang akan di bangun. Analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a. menganalisis apa saja kebutuhan *customer* untuk *PCB* yang akan dibuat.

b. Menganalisis fungsi apa yang akan diterapkan pada fitur *USER-MENU.*

c. Membandingkan fungsi yang baru

d. dengan yang sudah ada.

2.2 Perancangan Fungsi

Perancangan fungsi bertujuan untuk merancang fungsi-fungsi pada fitur *USER-MENU*, meliputi perancangan fungsi *TEST POINTS REPORT*, perancangan fungsi *TP-C1.0-M SIZE CHECK*, perancangan fungsi *TP-C1.2-M SIZE CHECK*, perancangan fungsi *TP-C1.5-M SIZE CHECK*, perancangan fungsi *TP-C2.0-M SIZE CHECK*, perancangan fungsi *TOP TEXT MIRROR CHECK* dan perancangan fungsi *BOTTOM TEXT MIRROR CHECK.*

2.3 Implementasi Fungsi

Implementasi fungsi merupakan tahap penerapan fungsi-fungsi yang telah di bangun kedalam fitur *USER-MENU* melalui log file. Implementasi dan pengujian dilakukan bertujuan untuk mengetahui hasil dari fungsi yang di bangun. Implementasi fungsi dimulai dengan menambah fungsi pada fitur *USER-MENU* dan menambahkan *log file* ke dalam folder instalasi Zuken CR-5000.

2.4 Pengujian Fungsi

Pada tahap pengujian fungsi fitur *USER-MENU* yang sudah ditambahkan akan diuji apakah fungsi *TEST POINT REPORT, TEST POINT SIZE CHEK* dan *TEXT MIRROR CHECK* sudah sesuai atau tidak.

2.4.1 Pengujian Alpha

Pengujian alpha yang dilakukan adalah menggunakan metode *Black Box* yang berfokus pada persyaratan fungsionalitas dari sistem.

Berikut adalah skenario pengujian fungsionalitas fungsi yang dibangun menggunakan metode Black Box . Berikut adalah yang menerangkan fitur-fitur yang akan diuji.

Tabel 2. 1 Skenario Pengujian Fungsionalitas Fungsi USER-MENU

No	Fungsi yang Di Uji	Skenario	Pengujian
1	*TEST POINTS REPORT*	Menampilkan presentasi jumlah *test point* yang sudah di pasang pada PCB *board design.*	*Blackbox*
2	*TP-C1.0-M SIZE CHECK*	Menampilkan *test point* yang berukuran 1.0mm	*Blackbox*
3	*TP-C1.2-M SIZE CHECK*	Menampilkan *test point* yang berukuran 1.2mm	*Blackbox*
4	*TP-C1.5-M SIZE CHECK*	Menampilkan *test point* yang berukuran 1.5mm	*Blackbox*
5	*TP-C2.0-M SIZE CHECK*	Menampilkan *test point* yang berukuran 2.0mm	*Blackbox*
6	*TOP TEXT MIRROR CHECK*	Menampilkan *text* yang ter*mirror* pada layer atas jika ada	*Blackbox*
7	*BOTTOM TEXT MIRROR CHECK*	Menampilkan *text* yang ter*mirror* pada layer bawah jika ada	*Blackbox*

2.4.2 Pengujian *Beta*

Pengujian beta merupakan pengujian yang dilakukan secara objektif yang dilakukan secara langsung oleh pengguna yang nantinya akan menggunakan fungsi *USER-MENU*. Hal ini dilakukan untuk dapat mengetahui sejauh mana fungsi yang dibangun dapat membantu memudahkan dan dapat menyelesaikan masalah yang sudah dijelaskan pada identifikasi masalah.

Berikut hasil dari kuesioner pelanggan :

Tabel 2.2 Hasil Kuesioner karyawan

Kategori Jawaban	Skor	Frekuensi Jawaban	Total Skor	Nilai Presentase (%)	Keputusan
Sangat Setuju	5	2	10	(21/(5*5))*100= 84%	Sangat Setuju
Setuju	4	2	8		
Kurang Setuju	3	1	3		
Tidak Setuju	2	0	0		
Sangat Tidak Setuju	1	0	0		
Jumlah		5	21		

Tabel 2.2 Hasil Kuesioner *customer*

Kategori Jawaban	Skor	Frekuensi Jawaban	Total Skor	Nilai Presentase (%)	Keputusan
Sangat Setuju	5	2	10	(21/(5*5))*100= 84%	Sangat Setuju
Setuju	4	2	8		
Kurang Setuju	3	1	3		
Tidak Setuju	2	0	0		
Sangat Tidak Setuju	1	0	0		
Jumlah		5	21		

3. Penutup

3.1 KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian fungsi yang di tambahkan di aplikasi *USER-MENU* pada Zuken CR-5000, maka di peroleh hasil sebagai berikut:

1. Fungsi *TP-C1.0-M SIZE CHECK, TP-C1.2-M SIZE CHECK, TP-C1.5-M SIZE CHECK* dan *TP-C2.0-M SIZE CHECK* yang dibangun mampu membantu user untuk mengecheck *Test Point* secara lebih mendetail dan mampu mengatur ukuran Test Point yang diinginkan.
2. Fungsi *TEST POINT REPORT* yang di bangun mampu membantu user untuk mengetahui berapa jumlah *Test Point* yang sudah ada dan mampu mengetahui net mana sajakah yang belum terpasang *Test Point.*
3. Fungsi *TOP TEXT MIRROR CHECK* dan *BOT TEXT MIRROR CHECK* yang di bangun mampu membantu user mengetahui apabila ada *References Designator* komponen yang termirror ketika komponen dipindahkan atau ditambahkan.

Adapun saran dalam pengembangan fungsi ini di masa yang akan datang
adalah sebagai berikut :

1. Merubah ukuran Test point di dalam fungsi coding jika ada Test Point dengan ukuran baru.
2. Fungsi – fungsi yang telah di bangun ini masih bisa digunakan untuk Design Rule dan *PCB* Board terbaru dalam aplikasi Zuken CR-5000 hingga sampai ada pembaharuan aplikasi Zuken CR-5000 di masa yang akan dating.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penyusunan ini tidak tidak akan terwujud tanpa mendapatkan dukungan, bantuan dan masukan dari berbagai pihak. Untuk itu , penulis ingin menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, ilmu, kesabaran, dan kekuatan.
2. Kedua Orang tua dan keluarga besar tercinta yang telah memberikan doa, motivasi, dukungan dan materi hingga saat ini.
3. Bapak Iskandar Ikbal, S.T., M.Kom. selaku dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam mengerjakan penelitian tugas akhir ini.
4. Bapak Eko Budi Setiawan, S.Kom, M.T. selaku penguji dalam pelaksaan seminar dan sidang yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam mengerjakan tugas akhir ini.
5. Bapak Andri Heryandi, S.T, M.T. selaku penguji dalam pelaksaan sidang yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam mengerjakan tugas akhir ini.

1. DAFTAR PUSTAKA

[1] Zuken Korea Inc. (2010). Beginner's Training < PCB Design>. Korea.

[2] schoolebooklibrary.info: http://www.schoolebooklibrary.info/article

s/eng/Zuken (diakses 2017, January 15)
[3] ebooklibrary.org: http://www.ebooklibrary.org/articles/eng/Zuken (diakses 2017, January 29)
[4] zuken.com: https://www.zuken.com/en/products/pcb-design/cr-5000 (diakses 2017, February 03)
[5] componentscorp.com: http://www.componentscorp.com/test-points.html (diakses 2017, February 03)
[6] Hord, Mike. "PCB Basics." Terdapat di : https://learn.sparkfun.com/tutorials/pcb-basics/, diakses 5 Maret 2017
[7] W.Erickson, Robert., dan M, Dragan (2001). Fundamentals of Power Electronics. Colorado: University of Colorado Boulder.
[8] Brown Marty (2001). Power Supply Cookbook. United Kingdom: Butterworth-Heinemann
[9] Wikipedia.com "Printed Circuit Board." Terdapat di : https://en.wikipedia.org/wiki/Printed_circuit_board, diakses tanggal 7 Maret 2017