PENAMBAHAN FUNGSI *SILK TO SILK CLEARANCE* UNTUK DESAIN POWER PCB MENGGUNAKAN FITUR *USER MENU* ZUKEN CR-5000

(*Function Addition of Silk to Silk Clearance for Power PCB Design using User-Menu Features on Zuken CR-5000*)

Muhamad Fadli
Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipati Ukur No 112, Bandung
Email : mfadli@naver.com

Abstrak

Dalam dunia elektronika tidak terlepas dari penggunaan papan sirkuit terpadu (*Printed Circuit Board*) atau biasa dikenal dengan istilah PCB. Karena fungsinya yang begitu penting yaitu sebagai penghubung antar kaki komponen elektronika maka desain PCB harus dibuat sebaik mungkin agar menghasilkan fungsi yang sesuai dengan sistem yang dirancang. Hampir seluruh pabrik peralatan elektronika menggunakan mesin atau robot untuk pabrikasi. Setiap pabrik memiliki aturan desain pengecekan untuk pabrikasi (*Manufacture Rule Check*) yang harus dipenuhi guna menjaga agar proses produksi tetap berjalan dengan baik tanpa adanya *error*. Salah satu proses pengecekan *error* yang saat ini dikembangkan yaitu menggunakan fitur *user menu* pada aplikasi Zuken CR-5000 yang digunakan oleh perusahaan Samsung Electro Mechanic Korea Selatan. Tidak seluruhnya pengecekan error menggunakan *user menu* dapat memenuhi keseluruhan peraturan desain yang sudah ditentukan oleh pihak industri, dengan pengembangan fitur user menu ini diharapkan mampu mengatasi pengecekan *error* yang dilakukan. Jarak antar komponen yang dipasang menggunakan mesin atau robot memiliki aturan jarak minimal yaitu 1mm. Dengan menambahkan fungsi pada fitur *user menu* dapat mendeteksi kesalahan jika jarak antar komponen tidak memenuhi standar yang telah ditentukan. Dari hasil percobaan yang dilakukan, fungsi *user menu* dapat ditambahkan untuk mengecek jarak antar komponen dengan baik. Dengan melihat isi *command* pada fitur *environment* dapat dilihat *syntax* mengenai apa saja yang dilakukan selama proses pengerjaan desain. Secara singkat alur kerja dari sistem ini dengan membuat *log file* yang disimpan pada direktori tertentu kemudian dipanggil melalui penambahan tombol *user menu* dengan mengambil data dari *log file* yang telah dibuat.

Kata Kunci : *User menu,* Desain PCB, pabrikasi, *Manufacture Rule Check*

Abstract

The use of Printed Circuit Board (PCB) must never be missed in electronics field because its pivotal function as the connector of electrical terminals or leads. Thus, PCB design has to be made properly to create functions that are precise to the system designed. Almost every electronic device manufactory uses machine or robot for fabrication. Each manufactory has their own rule check for fabrication (Manufacture Rule Check) that should be implemented to maintain the run of production process well without error. One of the error check process that is advanced now is using user menu feature on Zuken CR-500 application used by Samsung Electro Mechanic South Korea company. Not every error check using user menu can fulfill the whole design rule check determined by the industry, with the development of this user menu feature, it is hoped can handle the undergone error check. The distance between components assembled using machine or robot has minimum clearance rule that is 1mm. Adding functions on user menu feature can detect the error when the distance between the components does not correspond to the determined standard. According to the conducted research result, user menu function can be added to check the distance between components well. By viewing contents of command on environment feature, the syntax of executed actions while the process of designing can be seen. Briefly, the system flow is to make log file saved in certain directory that is later called by adding user menu button and taking the data from the log file made..

***Keywords** : User menu, PCB Design, fabrication, Manufacture Rule Check*

I. PENDAHULUAN

PCB adalah sebuah papan tempat rangkaian elektronika yang menghubungkan komponen elektronik yang satu dengan lainnya. PCB dilapisi bagian logam (tembaga) yang berfungsi sebagai penghubung antar komponen. Dengan adanya PCB maka komponen-komponen elektronika dapat disusun menjadi rapi, teratur, dan mudah untuk melacak kerusakan bila peralatan tersebut suatu saat nanti mengalami kerusakan/gangguan.

Dengan menggunakan aplikasi Zuken CR-5000 memudahkan desainer PCB untuk rangkaian elektronika yang kompleks dan mengatasi tantangan desain seperti multilayer technology. Software ini memiliki fitur User Menu yang digunakan untuk mengecek kesalahan desain pada PCB baik single layer maupun multilayer. Pengecekan kesalahan atau Error Check pada suatu desain PCB sangatlah penting karena dapat menimbulkan kerugian jika PCB yang diproduksi/dicetak terdapat kesalahan.

Fitur User Menu yang terdapat pada aplikasi Zuken CR-5000 memiliki keterbatasan pengecekan. Pada perancangan PCB Power Supply Switching terdapat beberapa peraturan desain (Design Rule) yang harus dipenuhi saat merancang layout PCB. Kurangnya fitur untuk melakukan pengecekan kesalahan pada PCB Power Supply Switching mengharuskan desainer melakukan pengecekan secara manual ataupun menggunakan software yang lain. Berdasarkan uraian tersebut maka skripsi ini bertujuan untuk mengembangkan fitur *User Menu* pada software Zuken CR-5000 bagian pengecekan jarak antar silk komponen *(Silk to silk clearance check).*

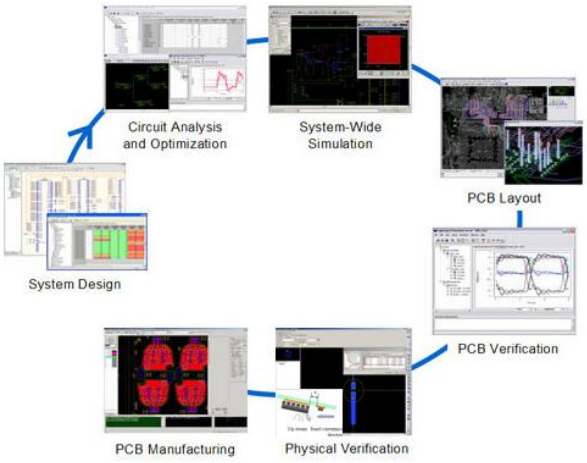
II. DASAR TEORI

A. *Printed Circuit Board* (PCB)

PCB (Printed Circuit Board) adalah sebuah papan tempat rangkaian elektronika yang menghubungkan komponen elektronik satu dengan lainnya. PCB dilapisi lapisan logam (tembaga) yang berfungsi sebagai penghubung antar komponen. Dengan adanya PCB maka komponen-komponen elektronika dapat disusun menjadi rapi, teratur, dan mudah untuk melacak kerusakan bila peralatan tersebut suatu saat nanti mengalami gangguan/kerusakan. Berikut sejarah ditemukannya PCB

B. Zuken CR5000

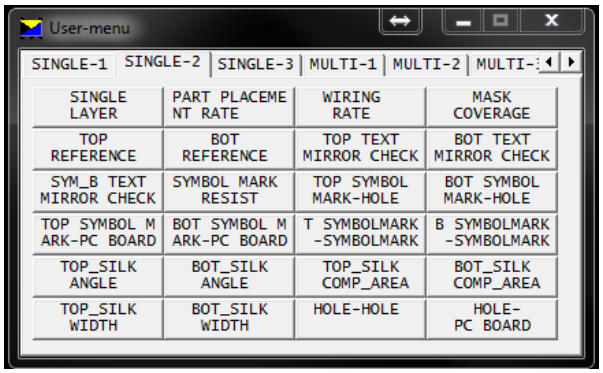
Software Zuken ini terutama digunakan untuk merancang PCB (Printed Circuit Board), Multi-Chip Module, dan untuk rekayasa elektroteknik, kabel, wiring harness, pneumatik dan aplikasi hidrolik. Selanjutnya, Zuken menawarkan perangkat lunak untuk manajemen data teknik listrik dan elektronik (e-PLM). Pasar utama perusahaan ini adalah industri elektronik yang meliputi Smarthome; Mobile Comunication Device; alat transportasi seperti mobil, kendaraan khusus dan rel kereta api; peralatan industri seperti peralatan medis dan perangkat medis; dan mesin konstruksi. Zuken juga memiliki kehadiran yang kuat di industri penerbangan. Zuken adalah salah satu dari tiga perusahaan EDA (Electronic Design Automation) besar yang berperan dalam software desain PCB, dua lainnya adalah Cadence Design System dan Menthor Graphics.



Gambar 1. Fitur Zuken CR-5000

C. Fitur *User-Menu*

User menu pada aplikasi ZUKEN CR-5000 merupakan fitur untuk memeriksa kesalahan pada desain layout PCB baik untuk desain single-layer maupun multilayer, sehingga sebelum PCB dicetak dan diproduksi desain PCB yang telah dibuat dapat diperiksa terlebih dahulu apakah ada jalur yang error pada tahap placement/wiring, jalur yang short (terhubung singkat), jarak antar tegangan tinggi dan rendah yang dapat menyebabkan terbakarnya jalur, dan sebagainya.



Gambar 2. Fitur *User-Menu*

D. CAE (*Computer Aided Engineering*)

Computer aided engineering adalah software yang dikembangkan untuk menganalisis fungsi dari produk desain CAD, memungkinkan desainer untuk mensimulasikan dan mempelajari bagaimana produk tersebut akan berperilaku sehingga desain dapat disempurnakan dan dioptimalkan. Alat CAE tersedia untuk beberapa jenis analisis. Misalnya, program analisis kinematik dapat digunakan untuk menentukan jalur gerak dan kecepatan secara mekanisme. Program analisis dinamis dapat digunakan untuk menentukan beban dan perpindahan dalam assembly kompleks seperti mobil. Salah satu metode yang paling populer dari analisis menggunakan Metode Elemen Hingga (FEM). Pendekatan ini dapat digunakan untuk menentukan stres, deformasi, perpindahan panas, distribusi medan magnet, aliran fluida, dan masalah lapangan lain yang sering terjadi dan terlalu sulit untuk dipecahkan dengan pendekatan lain

E. DRC dan MRC

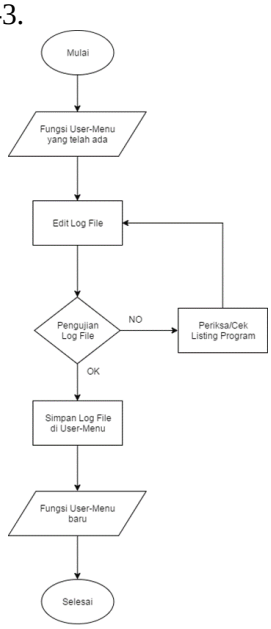
DRC/MRC (Design Rule Check/ Manufacturing Rule Check) adalah otomatisasi elektronik pada area desain untuk mengoptimalkan proses desain produk dengan mempertimbangkan persyaratan manufaktur dan menentukan apakah tata letak fisik komponen telah memenuhi serangkaian parameter yang direkomendasikan oleh aturan desain PCB atau tidak.

Rangkaian parameter yang disediakan oleh produsen semikonduktor yang memungkinkan desainer untuk memverifikasi kebenaran set-mask. Satu set aturan desain menentukan geometris dan konektivitas pembatasan tertentu untuk memastikan margin yang cukup untuk memperhitungkan variabilitas dalam proses manufaktur semikonduktor, sehingga untuk memastikan bahwa sebagian besar bagian bekerja dengan benar.

III. Perancangan Program

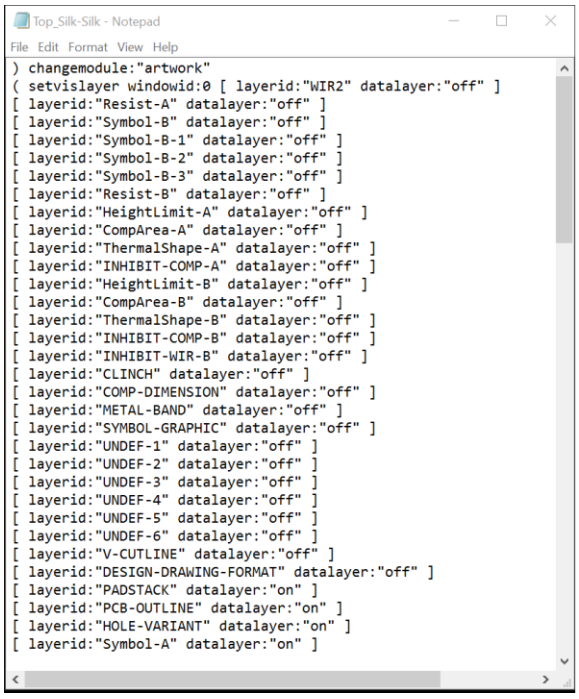
A. Blok Sistem

Perancangan sistem menjelaskan tentang langkah perancangan sistem keseluruhan roket secara garis besar. Dimulai dari pengeditan log file hingga penambahan button user-menu baru. Flowchart ditunjukkan oleh Gambar-3.



Gambar 3. Blok diagram

Dari log file data yang telah ada pada aplikasi Zuken CR-5000 yang pertama dilakukan adalah mengcopy log file kemudian mengedit isi dari log file tersebut. Saat mengedit log file data, cari command yang sesuai dengan kebutuhan dengan melihat pada customize dialog box pada aplikasi Zuken CR-5000. Mengedit isi log file dapat dibuka menggunakan program Notepad atau program lainnya yang mendukung pengeditan log file data, edit isi log file sesuai dengan program yang akan dibuat.



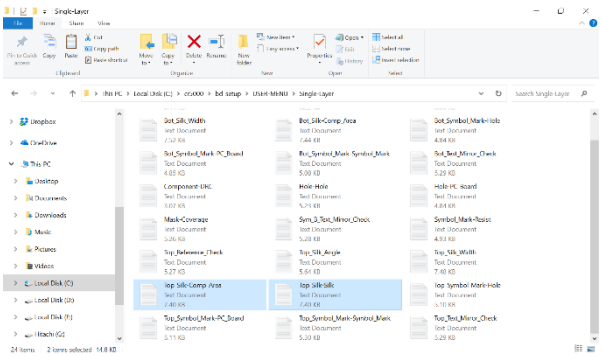
Gambar 4. Contoh membuka log file menggunakan Notepad

B. Perancangan program

Perancangan program dapat dimulai dengan mengcopy salah satu log file data yang telah ada sebelumnya ataupun dengan membuat baru menggunakan aplikasi Notepad kemudian disimpan dengan ekstensi ".log". Pada kasus ini memodifikasi isi log file data untuk fungsi pengecekan error clearance jarak antar silk component.

Copy log File Data

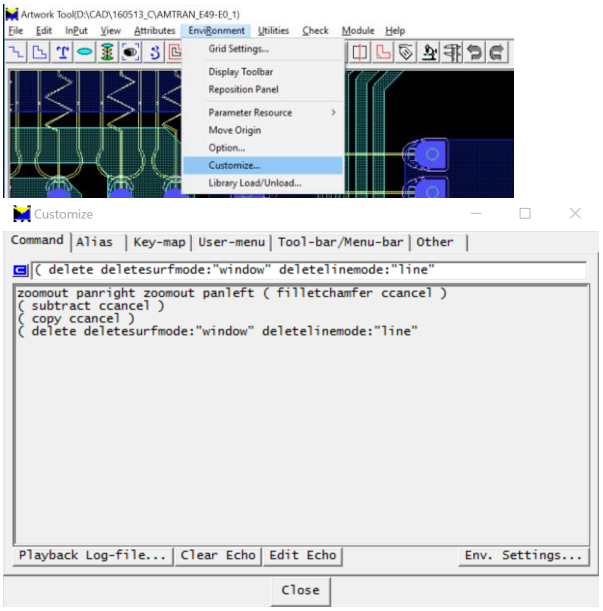
Seluruh isi log file data yang digunakan aplikasi Zuken CR-5000 terdapat di folder D:\bd_setup\USER-MENU\. Kemudian pilih salah satu log file yang akan diedit, pilih sesuai dengan fungsi yang berkorelasi dengan fungsi yang akan dibuat. Pada penelitian ini yaitu membuat fungsi pengecekan error clearance jarak antar silk component, maka dari itu dipilih log file "Top_Silk-Comp Area". Kemudian copy file tersebut dengan nama baru, misalnya "Top_Silk-Silk".



Gambar 5. Mengcopy salah satu log file data di folder bd_setup

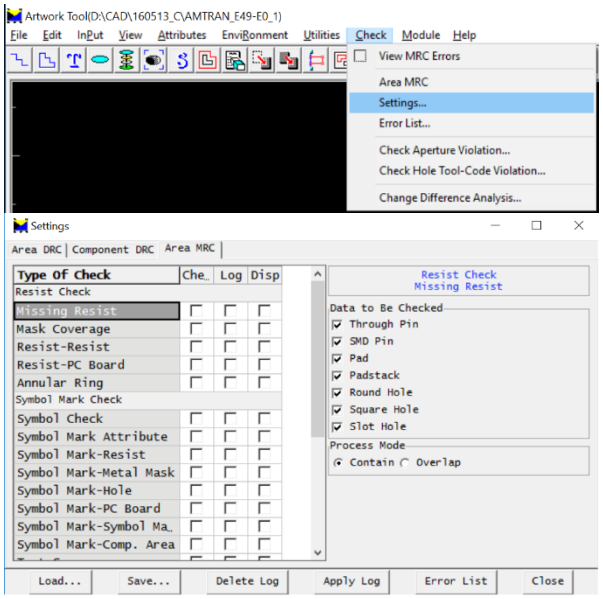
Edit Log File

Setelah mengcopy salah satu log file yang telah ada sebelumnya, maka hal yang perlu dilanjutkan adalah mengedit isi dari log file tersebut. Untuk mengetahui command apa saja yang digunakan pada saat mengedit log file data maka dengan menggunakan fitur command pada aplikasi Zuken CR-5000. Fitur Command dapat diakses melalui toolbar Environment → Customize. Cara mengakses fitur command dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 6. Mengakses fitur command pada aplikasi Zuken CR-5000

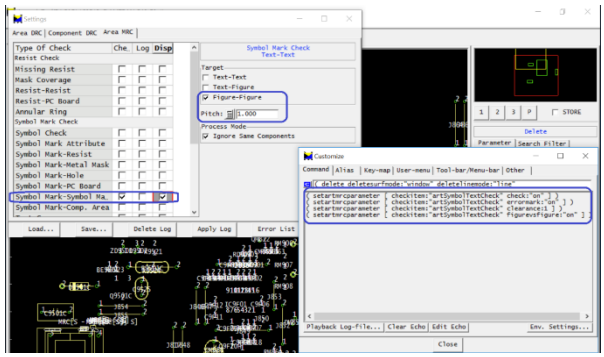
Tanpa menutup fitur command, kemudian buka fitur Settings dengan cara Check → Settings. Pada fitur Settings akan muncul mengenai peraturan desain yang diperlukan desainer guna meminimalisir kesalahan desain suatu PCB.



Gambar 7. Mengakses fitur Settings pada aplikasi Zuken CR-5000

Aktifkan pilihan check dan display pada checkbox yang tersedia, dan atur nilai clearance. Sesuai dengan aturan yang digunakan oleh Samsung Electro Mechanic jarak yang ditentukan antar silk component yaitu 1mm. Serta cek juga pilihan antara target yang ditentukan, pada kasus ini target yang dipilih yaitu Figure – Figure.

Setelah dilakukan pengecekan, perhatikan juga kotak dialog command. Dari kotak dialog tersebut dapat dilihat mengenai command yang muncul (log) ketika terjadi suatu perubahan setting.

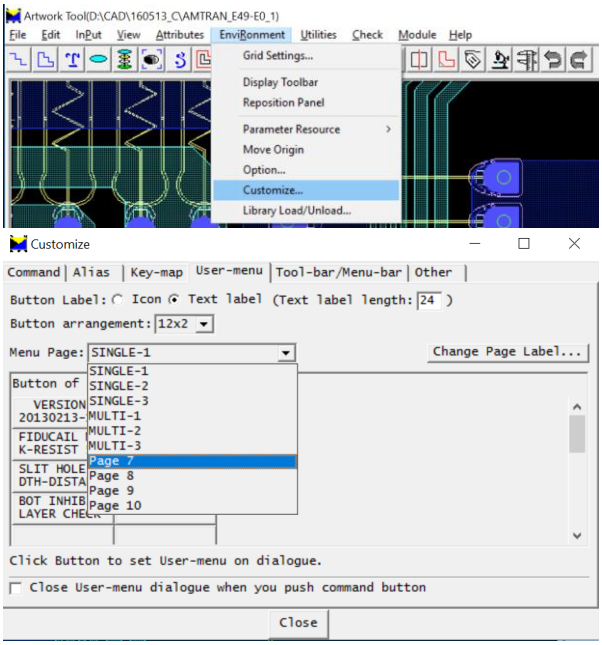


Gambar 17 Fitur command log pada aplikasi Zuken CR-5000

Dengan memerhatikan hasil pada fitur command log dapat digunakan untuk mengedit log file yang sudah ada sebelumnya. Berikut adalah kode program untuk memeriksa kesalahan pada referensi komponen top/bottom Zuken cr-5000.

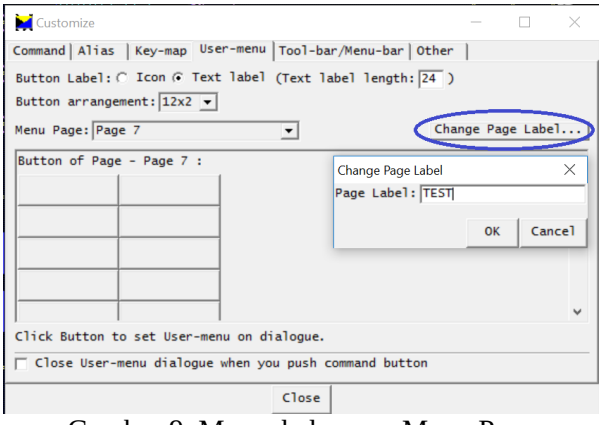
C. Penambahan Fitur User Menu

Menambahkan fitur User Menu pada aplikasi Zuken CR-5000 dapat diakses melalui toolbar Environment → Customize. Pada kotak dialog Customize pilih Tab User Menu, kemudian pilih menu halaman yang masih kosong (contoh: pilih Page-7).



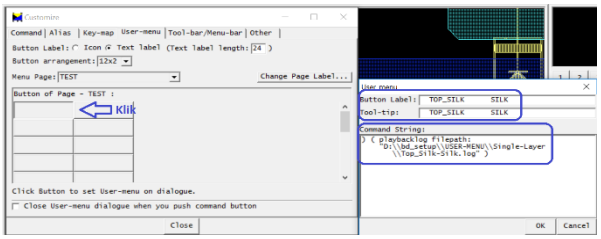
Gambar 8. Penambahan fitur user menu pada aplikasi Zuken CR-5000

Klik Change Page Label untuk mengubah nama dari Menu Page (Contoh: TEST). Pada halaman User-Menu dapat ditambahkan beberapa fungsi lainnya selama ruang button masih tersedia atau belum digunakan.

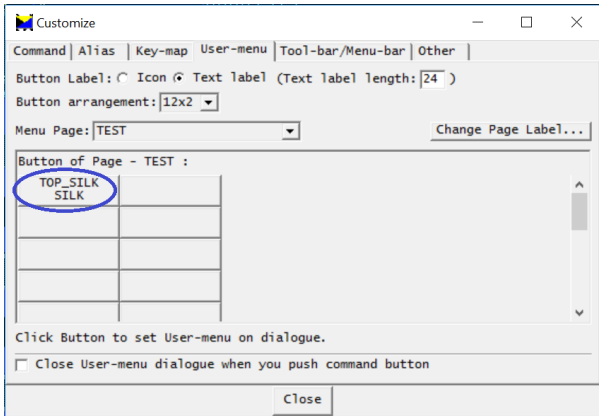


Gambar 9. Mengubah nama Menu Page

Dengan mengklik button box area yang kosong dapat digunakan untuk menambahkan fungsi baru di fitur user menu. Kemudian beri nama pada Button Label dan Tool-tip yaitu TOP_SILK SILK. Pada Command String diisi dengan perintah untuk menjalankan log file data dan disertai direktori penyimpanan log file ( )(playback filepath: "D\\bd_setup\\USER-MENU\\Single-Layer\\Top_Silk-Silk.log"))



Gambar 10. Tahapan membuat button baru di fitur user menu



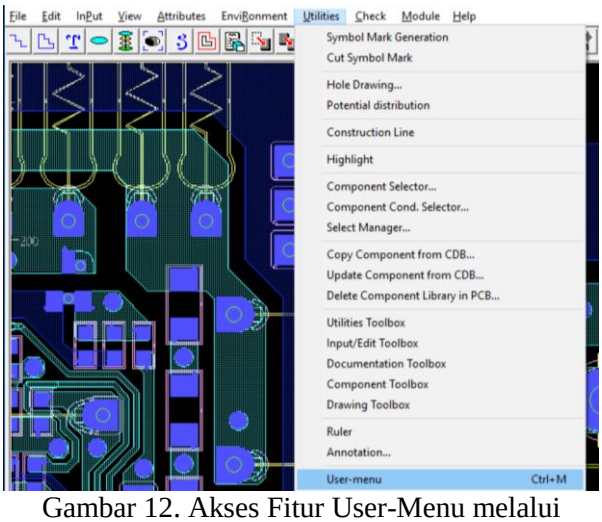
Gambar 11. Button baru yang telah ditambahkan

IV. Pengujian dan Analisa

Untuk contoh kasus yang dilakukan untuk penelitian ini yaitu pengujian terhadap model AMTRAN_EXX-EX yang merupakan salah satu PCB bagian Power Display. Papan PCB ini berukuran 155mm x 245mm, dengan input tegangan sebesar 100-240VAC 50-60Hz, LED Driver Output sebesar 182VDC 4.7A, dan pembuatan di China.

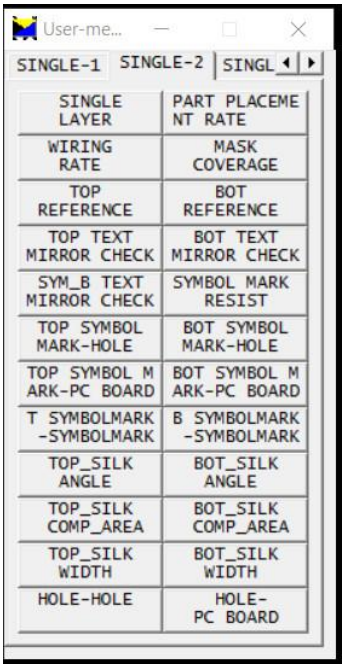
A. Pengujian User-Menu

Pengujian user menu dilakukan ketika seluruh desain telah selesai dan siap untuk diperiksa. Pada mode placement and wiring tool pilih Utilities kemudian User-menu, atau dapat diakses melalui penekanan tombol Ctrl-M pada keyboard.



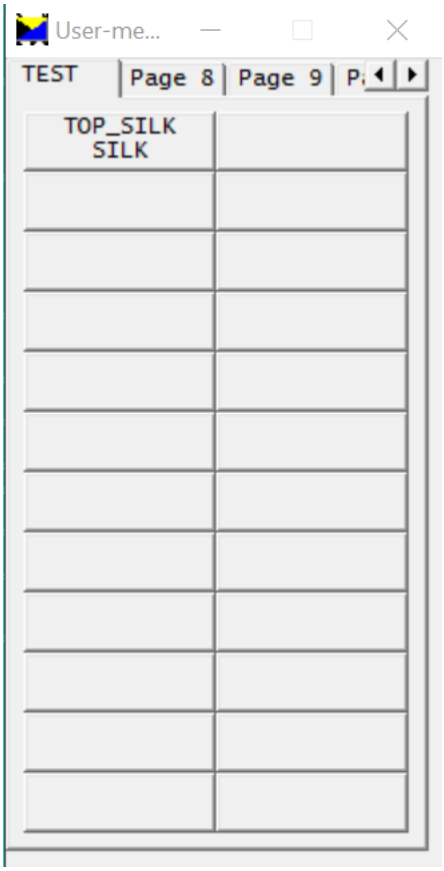
Gambar 12. Akses Fitur User-Menu melalui Utilities toolbar

Default dari User Menu akan tampil seperti pada gambar 13. Dengan mengklik command button pada user menu perintah yang terdapat pada log file akan dieksekusi dan melakukan pengecekan.



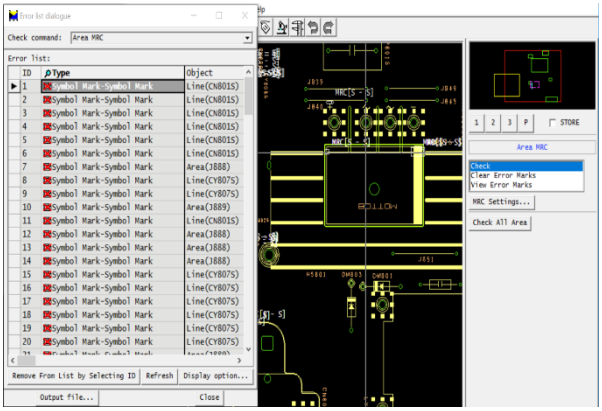
Gambar 13. Tampilan default user-menu

Dengan mengklik setiap command button perintah akan tereksekusi dan informasi error akan muncul berdasarkan kategori pengecekan error yang dipilih. Pada kotak dialog user menu pilih tab yang telah dibuat dengan nama TEST untuk mengecek fungsi jarak minimal antara Silk ke Silk komponen. Kemudian menganalisa setiap error yang muncul.



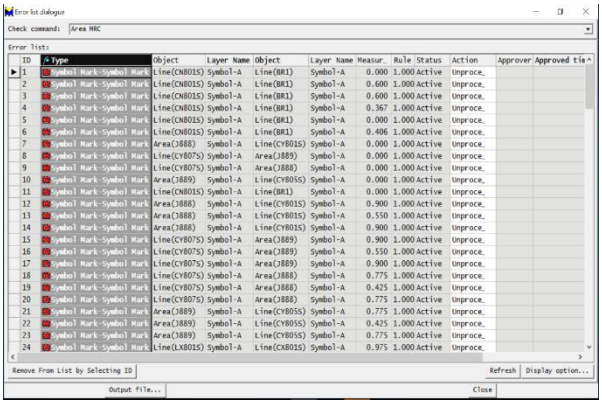
Gambar 14. Kotak Dialog TEST yang telah dibuat sebelumnya

Hasil dari pengecekan error dengan menggunakan command button "TOP_SILK-SILK" ditunjukkan pada Gambar 4.4. Hasil error yang tampil pada tabel adalah area dimana terdapatnya sebuah silk komponen pada lapisan atas (Top Layer) memiliki jarak yang tidak sesuai dengan silk komponen yang lain. Silk komponen yang didefinisikan dengan Symbol-A akan dibandingkan dengan Symbol-A pada komponen yang lain sehingga jika jarak antar silk komponen yang tidak sesuai atau bertumpuk akan menampilkan error list dialogue yang terdapat pada PCB yang telah didesain.



Gambar 15. Tampilan Error List Dialogue

Desainer dapat dengan mudah mencari area kesalahan pada kanvas desain hanya dengan mengklik error dalam kolom tabel Type dan kanvas dengan otomatis mengarah pada area dimana terjadinya error sehingga desainer dapat memperbaiki error tersebut. Setelah seluruh error diperiksa satu persatu, desainer PCB diharuskan untuk melakukan pengecekan ulang dengan mengeksekusi kembali tombol perintah yang sama dan memastikan tidak ada error yang muncul.

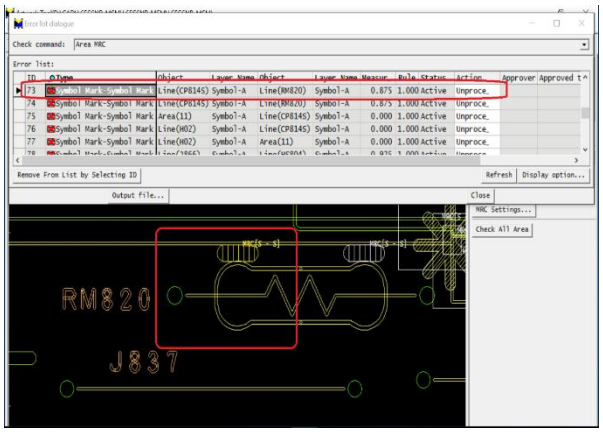


Gambar 16. Tampilan Error List secara lengkap

B. Analisa Jenis Kesalahan

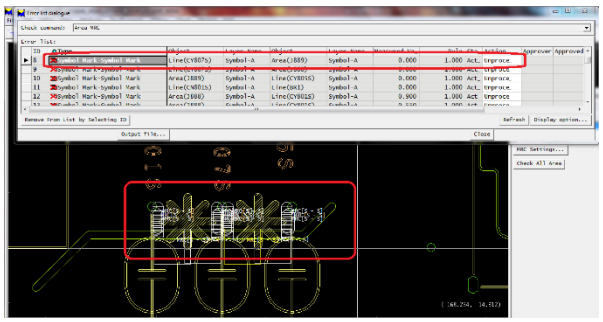
Error List Dialogue yang muncul tidak seluruhnya merupakan suatu kesalahan, oleh karena itu desainer harus mengetahui mana saja kesalahan yang harus diperbaiki ataupun yang tidak. Karena pengecekan ini menghitung jarak antar silk komponen dengan menggunakan Symbol-A, maka akan ada suatu keadaan dimana silk yang merupakan suatu informasi pelengkap data simbol komponen akan ikut terdeteksi sebagai kesalahan jika jarak antar silk tersebut tidak sesuai aturan. Hal tersebut

bukanlah merupakan suatu kesalahan desain (design error), oleh karena itu desainer harus mengetahui hal tersebut dan mengabaikan jenis error dengan mengubah parameter action menjadi False error.



Gambar 17. Jenis Error Silk to Silk yang harus diperbaiki

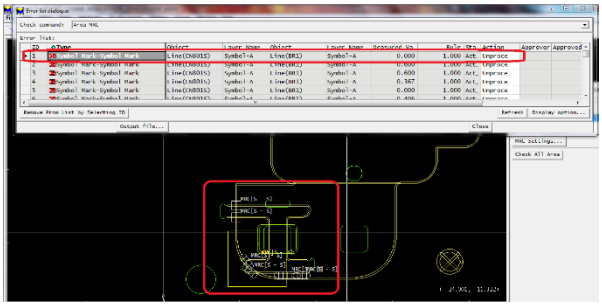
Gambar 26 memperlihatkan jenis error Silk to Silk yang harus diperbaiki. Dalam Error list dialogue pada ID 73 jarak silk komponen kapasitor CP814S dengan silk komponen Resistor RM820 yaitu 0.875mm yang berarti tidak memenuhi aturan yang telah ditentukan yaitu 1mm. Untuk itu desainer harus memperbaiki lokasi RM820 dengan CP814S hingga jarak antara keduanya mencapai 1mm.



Gambar 18 Jenis Error yang diabaikan

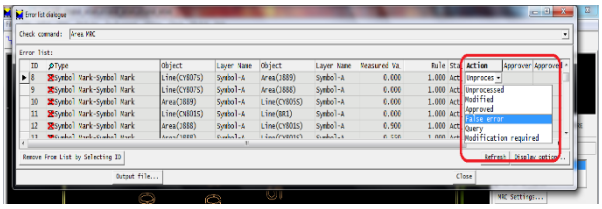
Gambar 18 menunjukkan jenis *error* yang diabaikan, karena *silk* komponen SEALANT termasuk dalam kategori *nonelectrical component*. Maka desainer dapat memberikan tanda dengan mengubah status pada *error* tersebut dengan cara memilih tab action kemudian memilih *False Error*.

Jadi seorang desainer harus mengetahui bagian mana saja yang merupakan *nonelectrical component.*



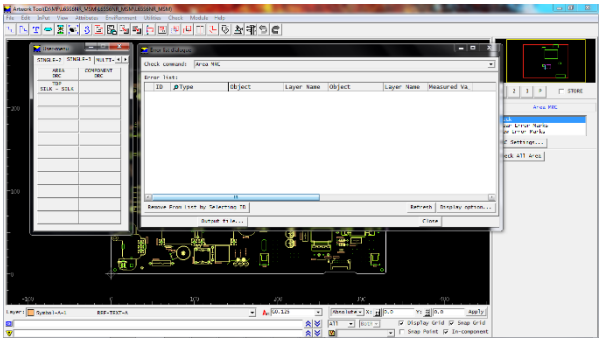
Gambar 19. Jenis Error yang diabaikan karena komponen menumpuk

Gambar 19 pun menunjukkan jenis error yang diabaikan, karena komponen yang tertumpuk tersebut diletakkan secara sengaja oleh desainer. Maka pada kasus ini pun desainer dapat memberikan tanda false error pada tab action.



Gambar 20 Mengubah Action ke kondisi False Error

Setelah seluruhnya diperiksa, ulangi kembali langkah pengecekan Silk to silk clearance pada fitur user menu dengan menekan command button. Perhatikan kembali informasi error yang muncul pada error list dialogue. Jika masih terdapat error, analisa kembali jenis errornya kemudian ulangi langkah pengecekan user menu hingga tidak ada error yang muncul.



Gambar 21 Tampilan Error List Dialogue bebas dari Error

Desain PCB dapat dikatakan selesai atau telah memenuhi seluruh syarat aturan jika seluruh perintah yang terdapat di fitur user menu tampilan pada error list dialogue bebas dari error. Namun setelah seluruhnya selesai, desain harus diperiksa kembali menggunakan perangkat lunak lain untuk mengecek aturan desain yang tidak terdapat pada fitur user menu Zuken CR-5000.

Tabel 1. Kasus dan hasil uji

Kasus dan hasil uji			
Parameter Uji	**Yang diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Symbol Mark terhadap *Symbol Mark*	Dapat memberikan informasi terhadap jarak antar *silk* diatas 1mm.	Hasil dari pengujian menampilkan data untuk jarak antar silk yang kurang dari 1mm, *silk* yang bertumpuk dengan *nonelectrical component,* dan bertumpuk dengan komponen lainnya	[√] Diterima [ ] Ditolak

V. Kesimpulan dan Saran

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan analisa yang penulis lakukan, didapatkan beberapa poin kesimpulan mengenai perancangan user menu Zuken CR-5000 sebagai berikut.

- Pembuatan fungsi silk to silk clearance dapat mengurangi tingkat terjadinya error.
- Dapat memahami cara menambahkan fungsi user-menu pada aplikasi Zuken CR-5000.
- Dapat merancang log file untuk fungsi silk to silk clearance

B. Saran

Setelah menyelesaikan perancangan fitur user menu pada aplikasi Zuken CR-5000 demi perkembangan sistem ini, maka ada beberapa poin saran yang penulis usulkan diantaranya.

- Menambahkan fungsi lain yang dibutuhkan oleh perusahaan untuk mengurangi tingkat error.
- Buat fungsi aturan-aturan desain yang belum ada di software lainnya

DAFTAR PUSTAKA

[1] Heri Andrianto, Agus Prijono dan Ratnadewi. 2015. Menggambar Teknik Rangkaian PCB dengan Altium Edisi Revisi. Bandung.

[2] Zuken Incorporated. 2005. CR-5000 Beginner's Training PCB Design Rev.8. Korea Selatan.

[3] Zuken Incorporated. 2005. CR-5000 Master's Training PCB Design Rev.8. Korea Selatan.

[4] Zuken. 2015. PCB Design Software. https://www.zuken.com/en/products/pcb-design/cr-5000. Diakses tanggal 9 Januari 2017 Pukul 18.40 KST.

[5] Wikipedia. 2014. CR-5000. https://en.wikipedia.org/wiki/CR-5000. Diakses tanggal 10 Januari 2017 Pukul 19.20 KST.

[6] Wikipedia. 2009. Computer-aided Engineering. https://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_engineering. Diakses tanggal 7 Maret 2017 Pukul 20.33 WIB.