

Modifikasi *Jig Support Block* untuk meningkatkan fungsi alat bantu di mesin *Surface Mounting Technology* (SMT)

Muhammad Rafli Varella^{1*}, Mohammad Alif Dzulfiqar², Naufal Abdurrahman Prasetyo³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Batam
Jl. Ahmad Yani, Batam Kota, Kepulauan Riau, Indonesia

*E-mail: mhdr238@gmail.com

Abstrak

Surface Mount Technology (SMT) merupakan teknologi terkini yang digunakan untuk memasang komponen elektronik ke permukaan PCB, khususnya *Surface Mount Devices* (SMD). Pada support block yang digunakan sebelumnya terdapat permasalahan seperti melengkung atau *bouncing* pada saat proses pemasangan komponen yang berlangsung dimesin SMT tersebut. Untuk itu perlu adanya pembuatan kembali alat bantu pada proses pemasangan komponen dimesin SMT untuk mengatasi permasalahan yang ada pada *jig support block* awal kekurangan *pocket* pada *base jig* tersebut. Batasan masalah pada proses pembuatan alat ini ialah produk sudah tidak diproduksi karena sudah bergantinya model, lalu tidak adanya pengujian langsung terhadap sample produk hingga uji fungsi alat tersebut pada proses berlangsung dimesin SMT. hanya saja pengujian secara fungsi apa alat yang telah dibuat menggunakan PCB yang ada. Dalam melakukan pembuatan alat ini dilakukan beberapa tahapan mulai dari studi literatur hingga lapangan dan dilakukan proses desain sehingga mendapatkan detail gambar yang dibutuhkan pada proses *machining* dan melakukan pengecekan hasil proses *machining* agar sesuai dengan detail gambar, lalu pengecekan fungsional hingga sampai proses *assembly* produk tersebut. Semua adanya proses desain yang menyesuaikan produk *sample* PCB yang ada. Dan proses *machining* yang dilakukan menggunakan mesin frais konvensional dan mesin *CNC milling 3 Axis*. Disamping itu kesimpulan untuk mengatasi masalah ini dilakukan modifikasi profil pada *base jig* tersebut modifikasi ini meliputi penambahan *pocket* pada profil *base jig support block* agar PCB terletak rata terhadap *jig* tersebut dengan perubahan ini mampu menghilangkan gap antara PCB dan *jig support block*, sehingga proses pemasangan komponen pada PCB dapat optimal dan tidak melengkung.

Kata kunci: SMT, Support block, Milling, CNC milling.

Abstract

Surface Mount Technology (SMT) is the latest technology used to mount electronic components to the surface of PCBs, especially *Surface Mount Devices* (SMD). In the support block used previously, there were problems such as warping or bouncing during the component mounting process that took place on the SMT machine. For this reason, it is necessary to remake the auxiliary tool in the SMT component mounting process to overcome the problems that exist in the initial support block *jig* lack of pockets in the base *jig*. The problem limitation in the process of making this tool is that the product has not been produced because the model has changed, then there is no direct testing of product samples to test the function of the tool in the SMT machine process. only functional testing of what tools have been made using existing PCBs. In making this tool, several stages are carried out starting from literature studies to the field and the design process is carried out so as to get the detailed drawings needed in the *machining* process and check the results of the *machining* process to match the detailed drawings, then functional checking until the product assembly process. All of the design process adjusts the existing PCB sample products. And the *machining* process is carried out using a conventional milling machine and a 3 Axis *CNC milling* machine. In addition, the conclusion to overcome this problem is to modify the profile of the base *jig*. This modification includes adding a *pocket* to the base *jig support block* profile so that the PCB lies flat against the *jig*. This change is able to eliminate the gap between the PCB and the *jig support block*, so that the process of mounting components on the PCB can be optimal and not curved.

Keywords: SMT, Support block, Milling, CNC milling

1. Pendahuluan

Surface Mount Technology (SMT) merupakan teknologi terkini yang digunakan untuk memasang komponen Elektronik ke permukaan PCB, khususnya *Surface Mount Devices* (SMD). Dengan SMT, perangkat elektronik seperti ponsel dan kamera dapat didesain lebih kecil karena kemampuannya memasang komponen chip kecil dengan kecepatan tinggi hingga 136.000 komponen per jam. [1]

Dalam konteks mesin SMT (*Surface Mount Technology*), *support block* juga dikenal sebagai alat pendukung pada proses pemasangan komponen pada PCB. Dan juga *support block* adalah alat yang digunakan untuk membantu penanganan dan penempatan Papan Sirkuit Cetak (PCB) selama perakitan proses. [2]



Gambar 1 Support block

Pada *support block* yang digunakan sebelumnya terdapat beberapa kekurangan yaitu masih terjadinya melengkung atau *bouncing* pada saat proses berlangsung, dan juga tidak efektif buat menopang PCB yang akan diproses pada saat pemasangan komponen dimesin SMT tersebut. *Support block* ditunjukkan pada gambar 1 tersebut.

Untuk tujuan penelitian yang diambil adalah, membuat *jig support block* untuk menutupi kekurangan yaitu pada base pocket profil jig tersebut yang masih dapat membuat jig dengan PCB tidak flat sehingga terdapat gap dan membandingkan fungsi dari kedua jig support block yang telah dibuat. Adapun batasan masalah ialah penelitian yang dilakukan hanya membahas sampai pada proses pembuatan saja tidak sampai tidak sampai pada proses pengujian jig tersebut dikarenakan produk sudah tidak produksi lagi.

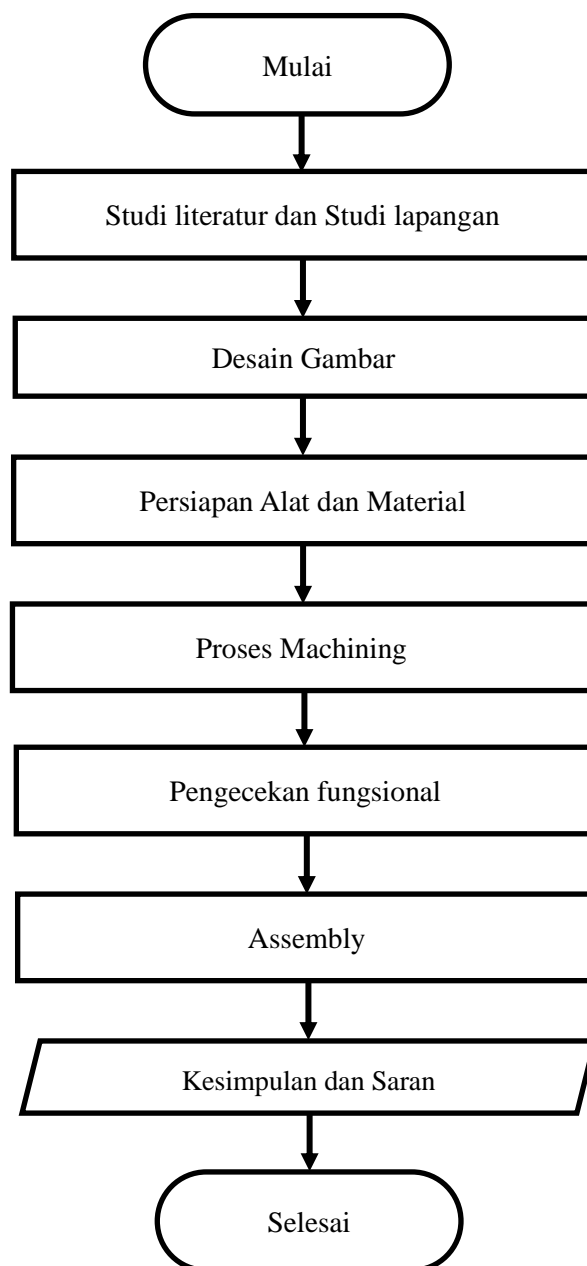
Pembuatan *jig support block* tersebut dibuat menggunakan mesin CNC *milling* dan dengan bantuan mesin milling konvensional untuk mempermudah proses pada mesin CNC karena digunakan membuat material dari bekas potongan *jig saw* dengan ukuran yang masih belum sesuai pada desain gambar menjadi raw material sesuai ukuran pada desain gambar, dan juga untuk melakukan proses pengeboran pada kedua stand *jig support block* tersebut.[3] Material yang digunakan pada pembuatan jig ini ialah aluminium 6061 dikarenakan material ini mempunyai sifat mekanik yang baik dan ringan, juga tidak dapat merusak produk yang akan bertemu langsung dengan material aluminium ini.[4]

Jig adalah alat pemegang benda kerja produksi yang digunakan dalam rangka pembuatan komponen secara akurat dan optimal, Secara teknis alat bantu atau jig ini dibuat dengan proses *machining*

dimesin CNC *milling*. Mesin ini yang digunakan dalam proses manufaktur yang biasanya menggunakan *control* terkomputerisasi dan peralatan mesin yang paling dominan dari mesin CNC yaitu kecepatan dalam proses produksi sehingga cocok digunakan untuk produksi massal. [5]

2. Metodologi Penelitian

Proses pembuatan *jig support block* ini melalui beberapa tahapan proses, mulai dari desain gambar, persiapan alat dan material, proses machining mesin frais hingga CNC *milling*, pengecekan, dan *assembly* produk. Berikut dibawah ini merupakan *flowchart* dari tahapan tahapan yang dilakukan pada proses pembuatan *jig support block* ini.

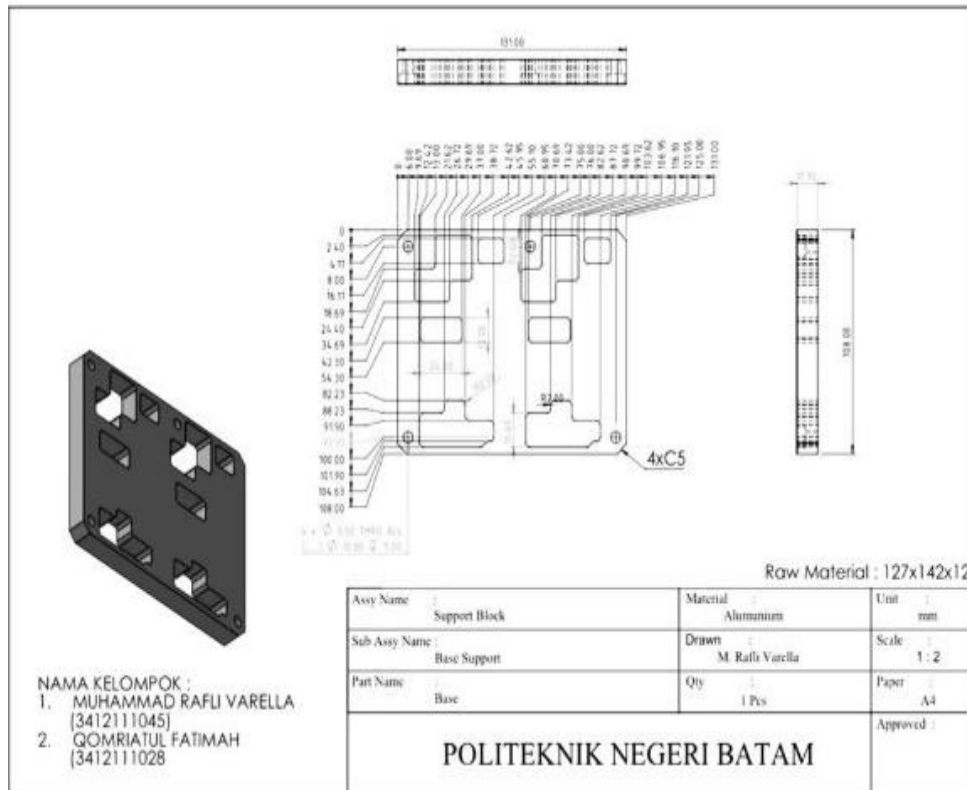


Gambar 2 *Flowchart* penelitian

2.1 Studi literatur dan studi lapangan

Sebelum membuat desain untuk *jig support block*, sangat dibutuhkan sumber referensi sebagai acuan dan bahan pertimbangan. Sumber referensi yang didapatkan langsung seperti terjadinya hal yang mengakibatkan proses dimesin berlansung tidak sempurna atau tidak standar yang ada, dikarenakan lengkungan pada saat pemasangan komponen pada sirkuit PCB. Dan beberapa sumber tidak langsung seperti buku, internet, yang ada hubungannya dengan pembuatan produk ini.

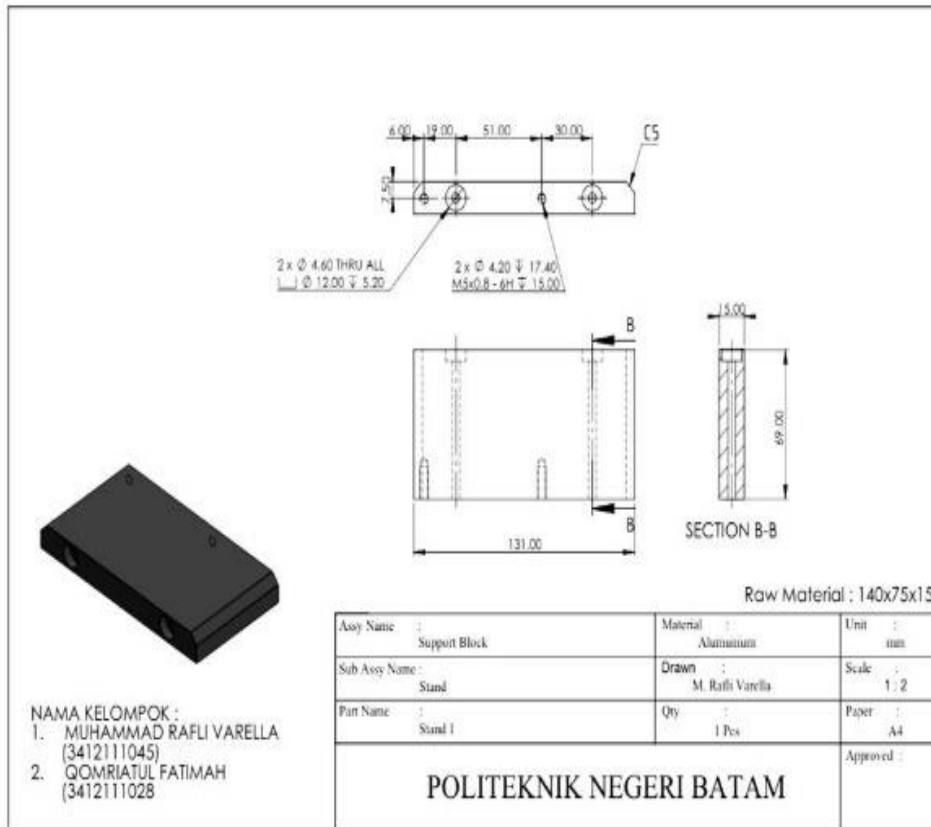
2.2 Desain gambar



Gambar 3 Desain base support block

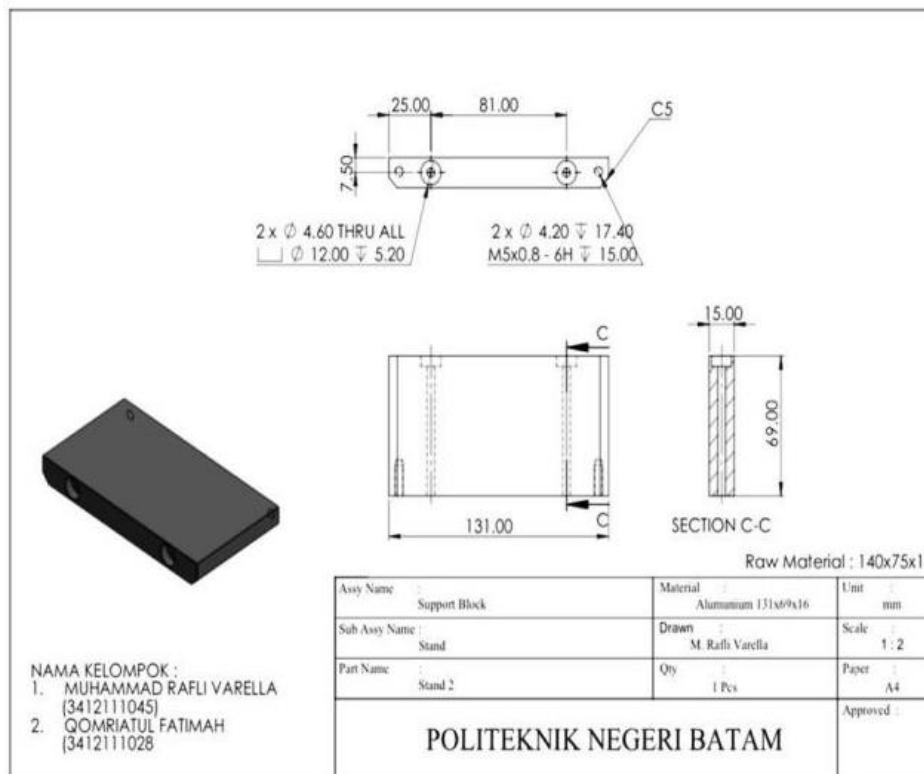
Proses pembuatan gambar yang mengikuti pada bentuk profil PCB dengan *jig* yang akan diproses *machining* serta menyesuaikan kebutuhan ukuran profil dan peletakan *layout* PCB tersebut. Dalam hal ini untuk 2D desain dan 3D desain *jig support block* ini menggunakan *software solidworks*

Gambar 3 ini ialah detail gambar *base* pada *jig support block* yang fungsinya untuk kedudukan PCB pada saat proses pemasangan komponen berlansung.



Gambar 4 *Stand 1 support block*

Gambar 4 ini ialah detail gambar *stand 1* yang fungsinya penopang base *jig support block* dan kedudukan terhadap posisi peletakkan *jig* tersebut dengan bantuan magnet pada bagian bawah *stand 1* sebagai penahan alat ini dimesin SMT tersebut.



Gambar 5 Stand 2 support block

Gambar 5 ini ialah detail gambar stand 2 yang fungsinya sama dengan *stand 1* sebagai penopang *base* pada *jig support block* dan kedudukan peletakan *jig* tersebut dengan bantuan magnet pada bagian bawah *stand 2* untuk menahan alat ini dimesin SMT.

2.3 Persiapan alat dan material

Selanjutnya mempersiapkan alat-alat yang akan digunakan pada saat proses pembuatan produk ini, seperti mesin frais konvensional dan mesin CNC *milling 3 Axis*. Serta alat-alat pendukung lainnya pada saat proses pembuatan berlangsung. Lalu mempersiapkan material yang akan diproses *machining*, untuk material yang digunakan pada pembuatan *jig support block* adalah Aluminium 6061. Pada pembuatan *jig* ini menggunakan material aluminium dikarenakan material ini ringan dan juga tidak mudah merusak produk PCB tersebut dibandingkan material lain yang lebih keras dari aluminium. material keras yang membuat komponen PCB tergores rusak, Lalu dari segi harga material aluminium ini lebih terjangkau.

2.4 Proses *machining*

Proses pembuatan produk *jig* dengan mengacu pada gambar kerja yang telah dibuat, menggunakan mesin frais konvensional dan mesin CNC *milling 3 Axis*. Pada proses kerja mesin frais untuk membuat raw material sebelum diproses pada mesin CNC *milling*, membuat sisi chamfer agar tidak tajam pada setiap sudut benda kerja, dan proses pengeboran pada *stand jig support blok*. Untuk proses kerja mesin CNC *milling* terfokuskan pada *profile base jig support block* dan juga lubang *plug* magnet pada *stand jig support block* dikarenakan lubang magnet harus dengan ukuran toleransi khusus yang dapat diproses pada mesin CNC *milling*.

2.5 Pengecekan fungsional

Proses ini adalah proses pengecekan fungsi dan fisik produk, uji fungsi pada *jig support block* terhadap PCB agar sesuai dengan penempatan dan kesesuaian *desain jig* terhadap PCB, sehingga PCB rata tanpa ada Gap, dengan ini *jig support block* sudah optimal dari segi fungsinya.

2.6 Assembly

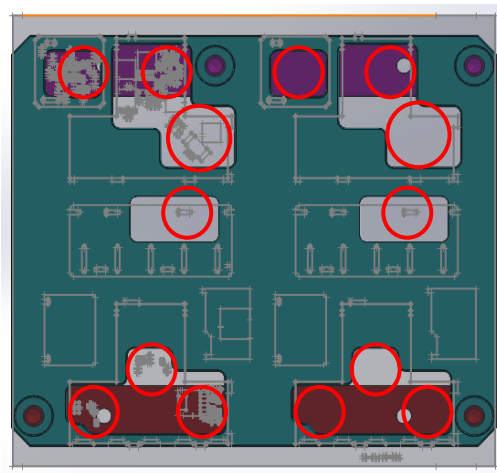
Proses menggabungkan produk menjadi kesatuan yang utuh sesuai desain yang ada antara *base support block* dan *stand support block* yang telah diproses *machining*. Dengan menyesuaikan bidang dan posisi yang sama. dan memastikan kerataan disaat produk sudah terassembly menjadi utuh sesuai dengan *desain gambar jig support block*.

3. Analisa Data dan Pembahasan

3.1 Jig Support block awal



Gambar 6 Part support block awal



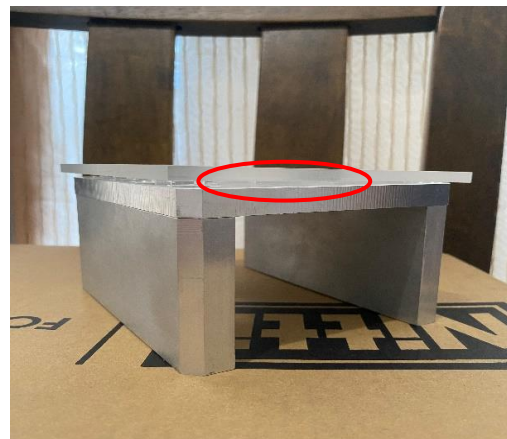
Gambar 7 layout PCB

Pada *support block* awal yang digunakan memiliki bagian-bagian yang ditunjuk lingkaran merah yang berfungsi sebagai pembebas komponen PCB yang telah terpasang seperti yang ditunjukkan pada gambar 6. Gambar 7 menunjukkan posisi dimana bagian-bagian komponen PCB yang akan menempati *pocket* pada *base jig support block*, Kedua gambar diatas kemudian permukaannya menempel satu sama lain.

3.2 Jig Support block awal tidak flat dengan PCB



Gambar 8 support block awal kekurangan profil



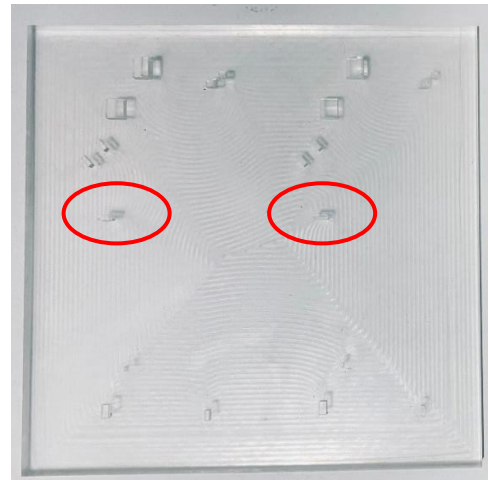
Gambar 9 PCB tidak flat terhadap jig support block

Sesuai dengan keterangan pada point 3.1, pada gambar 8 *support block* yang ditandai dengan kotak bewarna merah pada gambar, memiliki kekurangan pada *profil base* yang mana pada saat peletakkan PCB posisi permukaan PCB dan jig support block tidak saling bersentuhan sehingga dapat mengganggu dan tidak optimal pada saat pemasangan *komponen PCB*. Pada gambar 9 terlihat lingkaran merah ialah PCB dengan *jig* tidak flat terdapat gap 3mm dengan *base jig* dikarenakan kurangnya *pocket* pada *jig* tersebut, oleh karena itu perlu adanya modifikasi *profil* pada *base jig support block* ini agar tidak adanya gap dan kedua part *terassembly* dengan optimal sesuai yang akan dicapai pada pembuatan *jig* tersebut.

3.3 *Jig support block* dengan modifikasi *profil* pada *base*



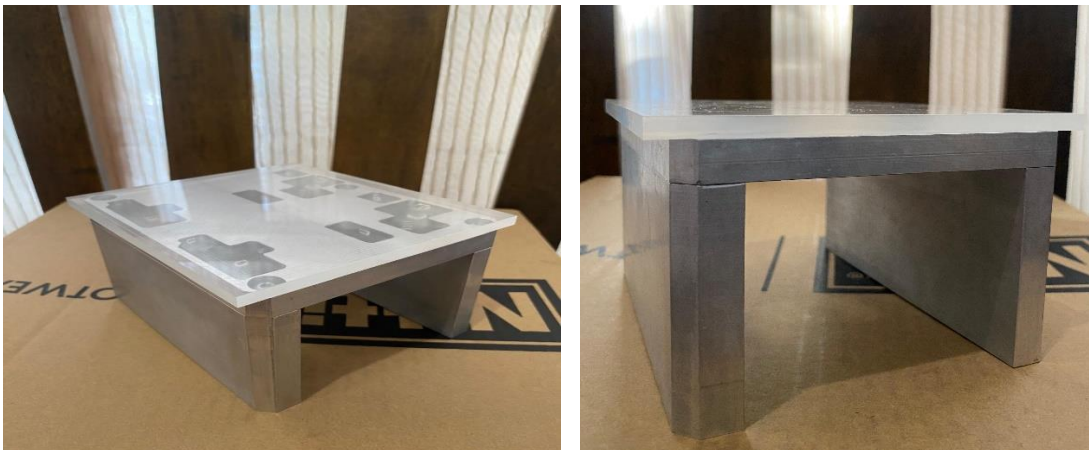
Gambar 10 penambahan *profil* pada *jig support block*



Gambar 11 *Layout PCB* yang dimachining

Pada gambar 10 dengan tanda lingkaran merah menunjukkan penambahan kekurangan dari permasalahan sebelumnya dengan memodifikasi *base profil jig support block* agar sesuai penempatan komponen pada PCB sehingga flat dan rata terhadap *jig support block*. Pada gambar 11 menunjukkan PCB yang akan diuji pada *jig* yang telah dibuat sesuai desain yang baru untuk mengoptimalkan fungsi pada *jig support block* dengan adanya penambahan *pocket*, dan PCB ini dimachining dengan mesin CNC *milling* menggunakan material akrilik agar membantu membuktikan bahwa alat ini sesuai dengan fungsi yang akan dicapai.

3.4 *Jig support block* yang sudah *terassembly* optimal dengan PCB



Gambar 12 *Jig support block finish*

Pada gambar 12 ini setelah perbaikan dari kekurangan sebelumnya pada *base profil jig support block*, dan mendapatkan fungsi yang maksimal, *jig* tersebut dengan PCB yang telah dibuat sudah rata dan tidak terlihat adanya gap seperti pada *jig* sebelum dimodifikasi sesuai dengan posisi *profile* pada *jig* yang telah dibuat hingga dipastikan untuk meredam tekanan agar tidak melengkung pada saat proses dimesin SMT.

3.5 Tabel perbandingan fungsi *jig support block 1* dan *2*

Dari hasil pembahasan dengan ini mendetailkan perbandingan fungsi dari *jig support block 1* dengan *jig support block 2* ini sesuai pada tabel dibawah.

Metrix	<i>Support Block 1</i>	<i>Support Block 2</i>
Material	Aluminium 6061	Aluminium 6061
Dimensi	Base support block: 11,5mmx108mmx131mm Stand 1: 15mmx69mmx131mm Stand 2: 15mmx69mmx131mm	Base support block: 11,5mmx108mmx131mm Stand 1: 15mmx69mmx131mm Stand 2: 15mmx69mmx131mm
Fungsi	Pada <i>support block 1</i> ini masih terdapat kekurangan dan belum optimal karena masih ada komponen yang belum terbebas atau Gap sebesar 3mm sehingga PCB tidak flat pada <i>base jig support block</i> tersebut sehingga masih dapat terganggu pada proses berlansung dan belum mampu menahan agar tidak melengkung. Dari pada itu didapat <i>jig 1</i> ini belum berfungsi dengan optimal.	Pada <i>support block 2</i> ini adanya perubahan dari desain <i>base</i> sebelumnya bertujuan untuk memaksimalkan fungsi pada <i>jig</i> tersebut, dan diuji secara fungsi dengan PCB sudah tidak ada Gap lagi dan PCB sudah rata pada <i>base jig support block</i> ini sehingga <i>support block</i> lebih maksimal, lalu dapat menahan dan tidak melengkung pada saat proses dikarenakan sudah flat terhadap <i>base jig support block 2</i> ini. Sehingga <i>jig 2</i> ini lebih unggul dan dapat berfungsi dengan optimal.

Dari tabel diatas menunjukkan tabel fungsi kedua *jig support block*, didapat perbandingan yaitu Pada *jig support block 1* masih terdapat kurangnya profil pada *base* tersebut sehingga menyebabkan PCB dengan *jig* terdapat gap sebesar 3mm, lalu pada *jig support block 2* ini setelah menambahkan profil yang kurang pada *jig* pertama mendapatkan hasil yang maksimal dari segi fungsi dan juga peletakan PCB sesuai pada profil yang telah ditambahkan sehingga tidak ada lagi gap antara *jig support block* dengan PCB tersebut. Sehingga didapat hasil dari kedua perbandingan fungsi ini ialah *jig support block 2* yang layak digunakan dan maksimal sesuai fungsi yang dicapai pada pembuatan *jig support block* ini.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini membahas tentang perancangan ulang *jig support block* untuk memastikan PCB dapat dipasang rata dan stabil pada *jig support block*, pada awalnya ditemukan bahwa *support block* awal memiliki kekurangan pada *profil base* yang Dimana terdapat gap sebesar 3 mm yang menyebabkan PCB tidak rapat posisinya terhadap *jig support block* dan mengganggu pada proses pemasangan komponen. Untuk mengatasi masalah ini dilakukan modifikasi profil pada base jig tersebut modifikasi ini meliputi penambahan pocket pada *profil base jig support block* agar PCB terletak flat dan rata terhadap *jig* tersebut, dengan perubahan ini mampu menghilangkan gap antara PCB dan *jig support block*, sehingga proses pemasangan komponen pada PCB dapat optimal dan tidak melengkung.

5. Daftar Pustaka

- [1] Dickson. (2015, July). Pengertian SMT dan Pengetahuan Dasar tentang SMT.
- [2] Darmawan. (2020). Faktor-Faktor Kegagalan Pemasangan Komponen Chip Pada Papan Pcb Menggunakan Mesin Chip Mounter.
- [3] Mesin CNC - Definisi, Prinsip Kerja, Pengoperasian, Jenis Mesin, (n.d.). <https://indotech-group.co.id/mesin-cnc/> (accessed June 21, 2024).
- [4] Kasim, B. (2024, April). Analisis Kualitas Permukaan Benda Kerja Al-6061 Hasil Pemesinan dengan Mesin CNC Milling.
- [5] Putri, I. A. (2023, July). Rancang Bangun Jig and Fixture untuk Proses Machining Balance Weight pada Mesin CNC Milling 3 Axis.