

DESAIN CETAKAN INJEKSI
STAND HOLDER HANDPHONE

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
Kelulusan Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh:

Muhamad Ramadhan NIM: 0022120

Vina Febriyana NIM: 0022130

POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2024

LEMBAR PENGESAHAN

**DESAIN CETAKAN INJEKSI
STAND HOLDER HANDPHONE**

Oleh:

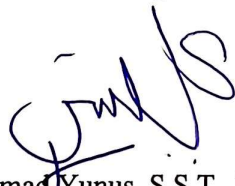
Muhamad Ramadhan NIM: 0022120

Vina Febriyana NIM: 0022130

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan
Program Diploman III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

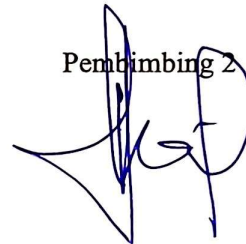
Menyetujui,

Pembimbing 1



Muhammad Yunus, S.S.T., M.T.

Pembimbing 2



M. Haritsah Amrullah, S.S.T., M.Eng.

Penguji 1



Subkhan, M.T.

Penguji 2



Amril Reza, M.Sc.

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa 1 : Muhamad Ramadhan NIM : 0022120

Nama Mahasiswa 2 : Vina Febriyana NIM : 0022130

Dengan Judul : DESAIN CETAKAN INJEKSI *STAND HOLDER*
HANDPHONE

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 24 Juli 2024

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

1. Muhamad Ramadhan

.....

2. Vina Febriyana

.....

ABSTRAK

Pengguna handphone di indonesia saat ini mencapai angka 345 juta unit, dari banyaknya penggunaan handphone saat ini beberapa orang mungkin membutuhkan holder dimeja untuk melakukan panggilan, menonton video, dan menggunakan aplikasi tanpa perlu mengengam handphone secara langsung. Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan cetakan injeksi plastik untuk produk stand holder hp. Desain produk stand holder hp dengan pergerakan minimal 2 bidang rotasi yang digunakan dimeja. Polypropylene adalah bahan yang digunakan dalam produk ini karena karakteristiknya yang lebih kuat dan lebih ringan. Penelitian ini menggunakan diagram alir untuk memecahkan masalah, mengarahkan dan mengendalikan tindakan untuk memastikan bahwa tidak terjadi penyimpangan terlalu jauh. Adapun jenis cetakan yang dibuat menggunakan jenis cetakan two plate standar futaba, terdapat 2 buah cetakan pertama type SC 2020 untuk bagian A dan bagian B dengan ukuran 200mm x 220mm dan cetakan kedua type SC 2525 untuk bagian C dengan ukuran 250mm x 270mm, menggunakan ejector pin diameter 2 mm, side gate, dan penampang runner circular, jumlah cavity maksimal bisa dihasilkan dengan 2 jenis cetakan tersebut adalah 4 cavity dan 2 cavity sesuai dengan moldbase yang telah dipilih. Produk akan diproduksi dilaboratorium mekanik polman babel dengan menggunakan mesin Arburg 420 C. Selain produksi menggunakan mesin Arburg 420 C produksi holder ini juga bisa diproses dengan 3D printing. Produk stand holder hp dengan ukuran P=29mm, L=29mm, T=100mm mampu menahan beban maksimal 250 gram, dengan sistem utama seperti sistem rotasi yang menggunakan ball head bisa berputar 360°, sistem pemegang dan pengunci yang bisa menjepit pemegang handphone saat digunakan, dan sistem landasan menggunakan standart. Holder mampu diproses 3D printing dalam waktu 3,17 jam.

Kata kunci: Produk stand holder handphone, injeksi plastik.

ABSTRACT

Mobile phone users in Indonesia currently reach 345 million units, from the many mobile phone uses today some people may need a holder at the desk to make calls, watch videos, and use applications without the need to hold the mobile phone directly. To overcome this problem, plastic injection molds are needed for cellphone stand holder products. The design of the HP stand holder product with a minimum movement of 2 rotational planes used on the table. Polypropylene is the material used in this product due to its stronger and lighter characteristics. This study uses a flowchart to solve problems, direct and control actions to ensure that deviations do not occur too far. futaba standard, there are 2 first molds type SC 2020 for part A and part B with a size of 200mm x 220mm and the second mold type SC 2525 for part C with a size of 250mm x 270mm, using an ejector pin diameter of 2 mm, side gate, and a circular runner cross-section, the maximum number of cavities that can be produced with the 2 types of molds is 4 cavities and 2 cavities according to the moldbase that has been selected. This product will be produced in Babel Polman's mechanical laboratory using the Arburg 420 C machine. HP stand holder products with sizes $P = 29\text{mm}$, $L = 29\text{mm}$, $T = 100\text{mm}$ are able to withstand a maximum load of 250 grams, with main systems such as a rotation system that uses a ball head that can rotate 360° , a holder and lock system that can clamp the mobile phone holder when in use, and a standard runway system. The holder is capable of 3D printing in 3.17 hours.

Keywords: Handphone stand holder products, plastic injection.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir yang berjudul “Desain Cetakan Injeksi *Stand Holder Handphone*”, dan memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan Program Ahli Madya (D3) jurusan Teknik Mesin, program studi teknik perancangan mekanik.

Penulis mengakui bahwa tanpa dukungan, bantuan, arahan, dan nasehat dari banyak orang saat menulis tugas akhir ini, akan sulit untuk menyelesaikannya. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

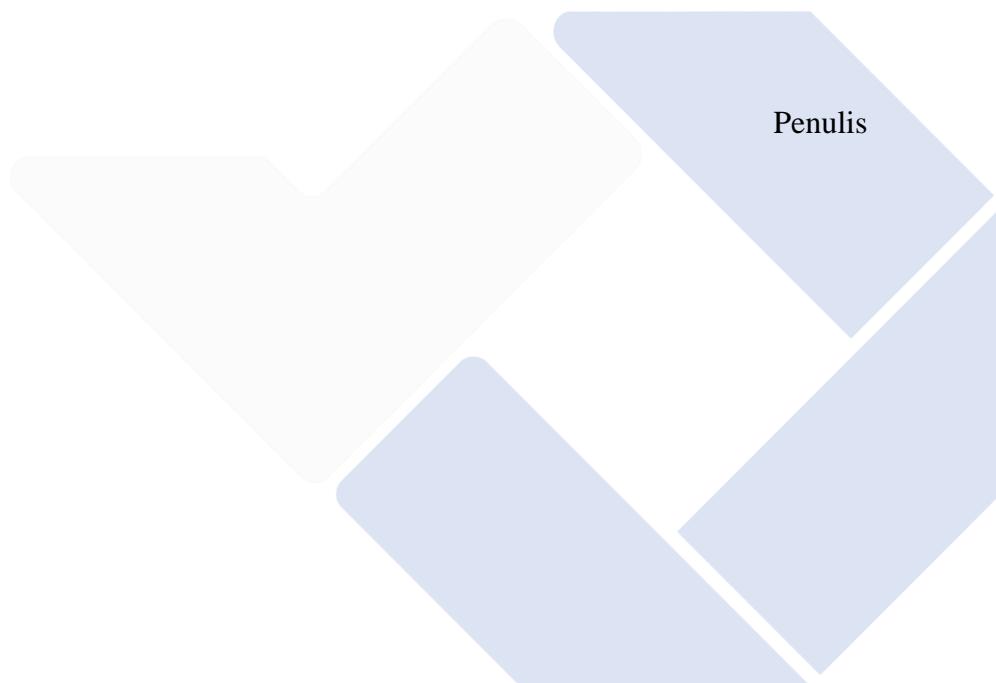
1. kedua orang tua maupun anggota keluarga secara konsisten memberikan dorongan, doa, dan antusias untuk menyelesaikan proyek terakhir ini.
2. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D. selaku direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Muhammad Haritsah Amrullah, S.S.T., M.Eng selaku ketua Prodi Teknik Perancangan Mekanik dan selaku Pembimbing 2.
4. Bapak Pristiansyah, S.S.T., M.Eng. selaku kepala jurusan Teknik Mesin.
5. Bapak Muhammad Yunus, S.S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing pertama.
6. Bapak Dedy Ramdhani., M.Sc. selaku Dosen wali
7. Semua rekan yang mengikuti dan membantu dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
8. Seluruh dosen pengajar jurusan Teknik Mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
9. Dan terima kasih kepada teman kelompok yang telah bekerja sama dan bersungguh-sungguh dalam menyelesaikan proyek akhir ini.

Karena keahlian dan pengalaman penulis terbatas, penulisan laporan tugas akhir ini jauh dari sempurna. Dengan demikian, penulis sangat menghargai kritik

dan saran yang membangun sebagai masukan untuk membuat proses lebih baik lagi di masa depan.

Pada akhirnya, penulis mengharapkan bahwa laporan proyek mahasiswa yang telah selesai ini dapat berguna dan bermanfaat bagi banyak pihak.

Sungailiat, 24 Juli 2024



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
BAB II LANDASAN TEORI	3
2.1 <i>Holder Handphone</i>	3
2.2 Cetakan Injeksi	4
2.2.1 Mekanisme <i>Injection Molding</i>	4
2.2.2 Bagian untuk Mesin Cetak Injeksi	5
2.2.3 Proses <i>Injection Molding</i>	6
2.3 Komponen untuk Cetakan	8
2.4 Jenis Cetakan Injeksi Plastik	9
2.4.1 <i>2 Plate Mold</i>	9
2.4.2 <i>3 Plate Mold</i>	9
2.5 <i>Polypropilene (PP)</i>	10
2.6 Perhitungan Jumlah <i>Cavity</i>	10
2.7 Perhitungan <i>Runner</i>	11
2.8 <i>Software CAD</i>	11
2.9 <i>3D Printing</i>	11

BAB III METODE PELAKSANAAN	13
3.1 Pengumpulan Data.....	14
3.2 Mengkonsep Produk.....	14
3.3 Merancang Produk.....	15
3.4 Membuat Prototype.....	15
3.5 Merancang Cetakan.....	15
3.5.1 Menghitung Jumlah <i>Cavity</i>	16
3.5.2 Menentukan Jenis Cetakan.....	16
3.5.3 Menentukan Layout <i>Cavity Mold</i>	16
3.5.4 Menentukan <i>Moldbase</i>	16
3.5.5 Perancangan Jenis <i>Gate</i>	16
3.5.6 Menentukan Jenis <i>Ejector</i>	16
3.5.7 Menentukan <i>Venting</i>	17
3.5.8 Membuat Sistem Pendingin.....	17
3.5.9 Menentukan Material <i>Cavity</i> dan <i>Core</i>	17
3.6 Membuat Gambar Kerja.....	17
3.7 Membuat Video Cetakan.....	17
3.8 Kesimpulan.....	17
BAB IV PEMBAHASAN	18
4.1 Pengumpulan Data.....	18
4.1.1 Data Spesifikasi Mesin Arburg 420C.....	18
4.1.2 Data Harga Material Plastik.....	18
4.1.3 Data Produk.....	18
4.2 Mengkonsep Produk.....	19
4.3 Merancang Produk.....	28
4.3.1 Membuat <i>Draft</i> Rancangan.....	28
4.3.2 Optimasi Rancangan.....	28
4.4 Membuat Prototype.....	28
4.5 Merancang Cetakan.....	30
4.5.1 Menghitung Jumlah <i>Cavity</i>	31
4.5.2 Menentukan Jenis Cetakan.....	35
4.5.3 Membuat <i>Layout Cavity Mold</i>	35

4.5.4 Menentukan <i>Moldbase</i>	37
4.5.5 Perancangan Jenis <i>Gate</i>	39
4.5.6 Menentukan Jenis <i>Ejector</i>	40
4.5.7 Menentukan <i>Venting</i>	41
4.5.8 Membuat Sistem Pendingin.....	41
4.5.9 Menentukan Material <i>Cavity</i> dan <i>Core</i>	43
4.6 Membuat Gambar Kerja	43
4.7 Membuat Video Cetakan.....	44
4.7.1 <i>Insert Component</i>	44
4.7.2 <i>Joint Part</i>	46
4.7.3 Proses Pergerakan Fungsi atau <i>Assembly</i>	47
4.7.4 Proses Bukaan Setiap Komponen.....	49
BAB V PENUTUP	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Fungsi Bagian-Bagian Mesin <i>Injection Molding</i>	5
Tabel 2.2 Komponen Proses Pencetakan	8
Tabel 4.1 Data Mesin Arburg 420C.....	18
Tabel 4.2 Daftar Tuntutan.....	19
Tabel 4.3 Sistem Rotasi	22
Tabel 4.4 Sistem Pemegang	23
Tabel 4.5 Sistem Landasan	24
Tabel 4.6 Kriteria Penilaian	25
Tabel 4.7 Penilaian Sistem Rotasi.....	25
Tabel 4.8 Penilaian Sistem Pemegang	26
Tabel 4.9 Penilaian Sistem Landasan.....	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Stand Holder Handphone</i> Pergerakan 1 Bidang Rotasi.....	3
Gambar 2.2 Mekanisme <i>Injection Molding</i> (Y, 2019).....	4
Gambar 2.3 Bagian dari Mesin Cetakan Injeksi	5
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i>	13
Gambar 4.1 Data Produk.....	19
Gambar 4.2 a Diagram <i>Black Box</i>	20
Gambar 4.2 b Analisa <i>Black Box</i>	20
Gambar 4.3 Diagram Fungsi Bagian.....	21
Gambar 4.4 Konsep Rancangan.....	27
Gambar 4.5 Komponen <i>Standart</i>	28
Gambar 4.6 <i>Print</i> Produk Bagian A.....	29
Gambar 4.7 <i>Print</i> Produk Bagian B	29
Gambar 4.8 <i>Print</i> Produk Bagian C	29
Gambar 4.9 <i>Assembly</i> Produk	30
Gambar 4.10 Hasil Produk	30
Gambar 4.11 Data Beban Maksimal <i>Holder</i>	30
Gambar 4.12 a Data Produk Bagian A	32
Gambar 4.12 b Data Produk Bagian B	32
Gambar 4.12 c Data Produk Bagian C	33
Gambar 4.13 <i>Moldbase Two Plate</i>	35
Gambar 4.14 <i>Layout Cavity</i> Bagian A dan B	36
Gambar 4.15 <i>Layout Cavity</i> Bagian C	36
Gambar 4.16 <i>Moldbase Futaba Type SC 2020</i>	38
Gambar 4.17 Desain Cetakan SC 2020	38
Gambar 4.18 <i>Moldbase Futaba Type SC 2525</i>	39
Gambar 4.19 Desain Cetakan SC 2525	39

Gambar 4.20 <i>Side Gate</i> Bagian A dan B	40
Gambar 4.21 <i>Side Gate</i> Bagian C	40
Gambar 4.22 Perancangan <i>Pins Ejector</i> Bagian A, B dan C	41
Gambar 4.23 <i>Venting</i>	41
Gambar 4.24 <i>Cooling</i> Bagian <i>Core Type</i> SC 2020	42
Gambar 4.25 <i>Cooling</i> Bagian <i>Cavity Type</i> SC 2020	42
Gambar 4.26 <i>Cooling</i> Bagian <i>Core Type</i> SC 2525	42
Gambar 4.27 <i>Cooling</i> Bagian <i>Cavity Type</i> SC 2525	43
Gambar 4.28 <i>Insert Component</i>	44
Gambar 4.29 <i>Insert Component</i>	45
Gambar 4.30 <i>Insert Component</i>	45
Gambar 4.31 <i>Joint Part</i>	46
Gambar 4.32 <i>Joint Part</i>	46
Gambar 4.33 Proses <i>Assembly</i> Desain Cetakan Produk <i>Holder</i>	47
Gambar 4.34 Proses <i>Assembly</i> Desain Cetakan Produk <i>Holder</i>	47
Gambar 4.35 Proses <i>Assembly</i> Desain Cetakan Produk <i>Holder</i>	48
Gambar 4.36 Proses <i>Assembly</i> Desain Cetakan Produk <i>Holder</i>	48
Gambar 4.37 Proses <i>Assembly</i> Desain Cetakan Produk <i>Holder</i>	49
Gambar 4.38 Buka-an Setiap Komponen Perdetik	49

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 2 : Tabel Kriteria Penilaian
- Lampiran 3 : Tabel *Recommended Vent Depths*
- Lampiran 4 : FUTABA *Standart Cetakan Two Plate*
- Lampiran 5 : MISUMI *Standart part*
- Lampiran 6 : Gambar Bagian
- Lampiran 7 : Gambar *Draft*



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Handphone (HP) merupakan alat komunikasi yang paling umum digunakan oleh semua orang. Perangkat ini berukuran kecil dan ringan, sehingga mudah dibawa ke mana saja. *Handphone* telah menjadi alat penting dalam kehidupan sehari-hari. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), 345 juta *handphone* saat ini digunakan di Indonesia. Jumlah ini lebih besar dari populasi negara itu, yang diperkirakan antara 278 juta. Tingkat pengguna adalah 67 persen. Dari banyaknya penggunaan *handphone* saat ini beberapa orang mungkin membutuhkan *holder* dimeja untuk melakukan panggilan, menonton *video*, dan menggunakan aplikasi tanpa perlu mengengam *handphone* secara langsung.

Dari penjelasan diatas telah dilakukan survei ke beberapa konter yang ada di sekitaran sungailiat, di tempat tersebut memesan *holder* lewat *online* dari luar Bangka Belitung. Dan mendapatkan pernyataan bahwa belum menemukan tempat produksi cetakan *holder* di Provinsi Bangka Belitung.

Dalam pembuatan proyek akhir yang berjudul "Desain Cetakan Injeksi *Stand Holder Handphone*" ini muncullah ide karena belum adanya tempat produksi *stand holder handphone* di Bangka Belitung. Secara umum produk *holder* yang digunakan dimeja hanya 1 bidang rotasi, Pada proyek akhir ini akan mendesain cetakan injeksi plastik produk *stand holder handphone* dengan pergerakan minimal 2 bidang rotasi yang digunakan dimeja. *Stand holder handphone* hadir dalam berbagai ukuran, dimana ukuran *handphone* yang bisa menggunakan *holder* ini secara umum panjangnya berkisar antara 13 hingga 17cm, dan secara umum lebarnya bekisar antara 6 hingga 9cm. Proses cetakan *stand holder handphone* memanfaatkan mesin Arburg 420C di laboratorium mekanik Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Oleh karena itu, proyek akhir ini dibuat untuk memudahkan konter di Bangka Belitung agar tidak perlu membeli *holder handphone* secara *online* dan tidak mengalami keterlambatan pengiriman. Proyek ini juga dapat berfungsi sebagai sistem pendukung pembelajaran baru mahasiswa dan sebagai media produksi bagi masyarakat yang tinggal di Provinsi Bangka Belitung.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana mendesain produk *stand holder handphone* dengan pergerakan minimal 2 bidang rotasi?
2. Bagaimana jika produk di proses menggunakan *3D printing*?
3. Bagaimana perancangan cetakan injeksi *stand holder handphone*?

1.3 Tujuan

1. Membuat desain produk *stand holder handphone* dengan *software solidwork* dan produk di cetak menggunakan *3D printing* di laboratorium Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
2. Menghasilkan desain cetakan produk *holder handphone* menyesuaikan dengan kapasitas mesin injeksi plastik di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Holder Handphone

Holder Handphone dimeja adalah penyangga praktis dan nyaman digunakan yang dirancang untuk menompang dan menjaga posisi *handphone* agar tetap tegak atau miring. Umumnya terbuat dari bahan ringan seperti plastik, *holder handphone* dimeja dapat digunakan untuk menonton video, melakukan panggilan, atau menggunakan aplikasi tanpa perlu menggenggam *handphone* secara langsung. Berikut contoh gambar *holder handphone* pergerakan 1 bidang rotasi (Gambar 2.1).



Gambar 2.1 *Stand Holder Handphone* Pergerakan 1 Bidang Rotasi

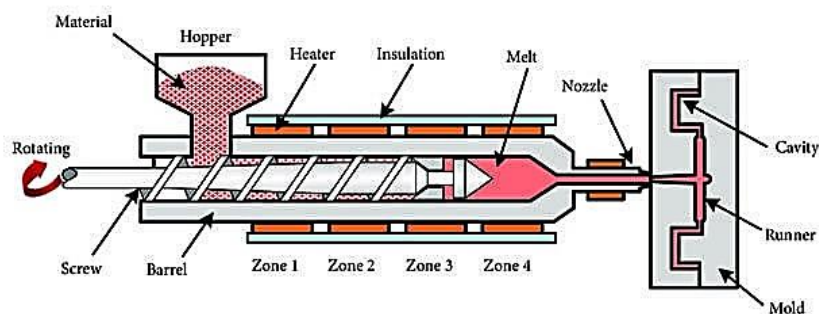
Berikut proses yang digunakan dalam produksi plastik yaitu *ekstrusi*, *blow molding*, *injection molding*, *compression molding*, dan *vacuum molding*, menurut Widisastuti, H., et al. (2019). Proses pencetakan injeksi melibatkan pengumpanan partikel polimer ke dalam silinder dalam komponen mekanis yang dikenal sebagai *hopper*, kemudian menggunakan *sekrup* untuk menekan bahan ke dalam cetakan.

2.2 Cetakan Injeksi

Dalam industri, *injection molding* adalah teknik produksi yang digunakan untuk membuat barang dari bahan baku plastik. (Bryce, 1998) menggambarkan cetakan injeksi sebagai prosedur yang menyerupai menggunakan jarum suntik untuk menyuntikkan bahan plastik ke dalam cetakan tertutup mesin. Tujuannya adalah untuk mengisi area cetakan berdasarkan bentuk produk yang direncanakan. Langkah pertama dalam cetakan injeksi adalah penjepitan, sebelum bahan dapat diinjeksikan kedua bagian cetakan harus ditutup rapat pada mesin. Langkah penting untuk menjaga kestabilan cetakan dan menghindari kebocoran saat injeksi plastik. Tahap kedua adalah injeksi, diisi dengan plastik cair dengan menyuntikkannya ke dalam kekosongan, memberikan produk bentuk yang benar. Setelah proses injeksi, bahan plastik didinginkan selama tahap ketiga, yang dikenal sebagai tahap pendinginan. Bagian plastik yang didinginkan dipaksa keluar dari cetakan oleh mekanisme yang digunakan dalam tahap evakuasi, yang merupakan langkah terakhir.

2.2.1 Mekanisme *Injection Molding*

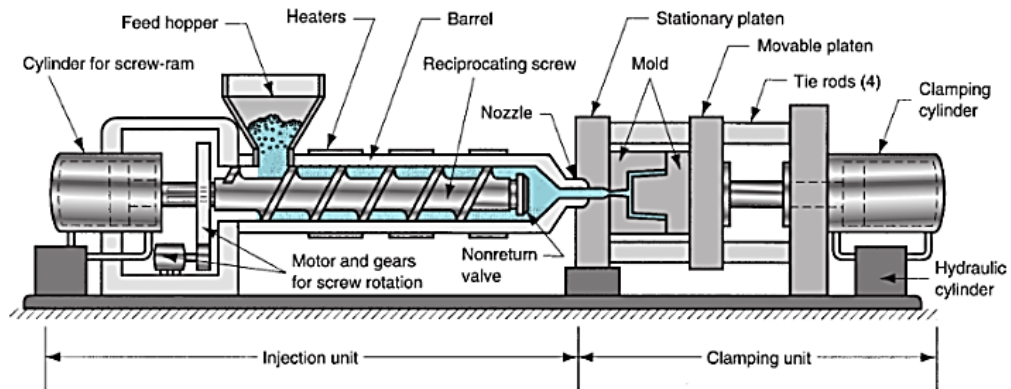
Bahan plastik (senyawa) disuplai ke dalam silinder injeksi sebagai butiran ke dalam *hopper* dan diperas di dalam silinder injeksi untuk menghasilkan benda kerja. Proses ini dikenal sebagai *injection molding*. Setelah memutar *sekrup*, *nozzel* disuntikkan ke *sprue* dan ke dalam cetakan tertutup melalui rongga. Setelah fase pendinginan, benda kerja dibuka oleh cetakan dan diekstraksi dari cetakan menggunakan *ejector* (Y, 2019).



Gambar 2.2 Mekanisme *Injection Molding*

2.2.2 Bagian untuk Mesin Cetak Injeksi

Gambar 2.3 dan Tabel 2.1 berikut ini memberikan deskripsi fungsi masing-masing komponen mesin cetak injeksi:



Gambar 2.3 Bagian dari Mesin Cetak Injeksi

Tabel 2.1 Fungsi Bagian-Bagian Mesin Cetak Injeksi

No	Nama	Fungsi
1.	<i>Hydraulic Cylinder</i>	Untuk menggerakkan berbagai komponen mesin.
2.	<i>Moving Plate</i>	Memastikan bahwa cetakan dapat dipindahkan dan diposisikan dengan tepat selama siklus injeksi.
3.	<i>Stationary Plate</i>	Memastikan bahwa cetakan berfungsi dengan baik.
4.	<i>Mold</i>	Untuk membentuk plastik menjadi bentuk yang diinginkan.
5.	<i>Reciprocating Screw</i>	Mengaduk dan mencairkan plastik dalam <i>barrel</i> .
6.	<i>Nozzle</i>	Pintu masuk material ke <i>modal</i> .

7.	<i>Barrel</i>	Memanaskan material hingga mencair.
8.	<i>Heater</i>	Tempat untuk mencairkan material.
9.	<i>Hopper</i>	Wadah bahan plastik sebelum memasuki <i>barrel</i> .
10.	<i>Cylinder Screw Ram</i>	Memberikan tekanan yang diperlukan untuk mendorong <i>screw</i> ke <i>barrel</i> .
11.	<i>Nonreturn Valve</i>	Mencegah plastik cair yang telah disuntikkan ke dalam cetakan agar tidak kembali ke <i>barrel</i> atau sistem penginjeksian.
12.	<i>Injection Unit Cylinder</i>	Untuk menekan <i>nozzle</i> ke <i>sprue bush</i> dari cetakan yang terpasang.

2.2.3 Proses *Injection Molding*

Berikut ini adalah beberapa langkah penting dalam proses pencetakan:

1. *Calmping*

Mold unit, *calmping unit*, dan *injection unit* adalah tiga bagian dasar dari setiap mesin cetak injeksi. Fungsi *calmping unit* adalah untuk memberikan tekanan di bawah pada saat sedang disuntikkan dan pendinginan. Penjepitan digunakan untuk menghubungkan dua cetakan cetakan injeksi secara bersamaan, sesuai desain dasarnya. Ini digunakan untuk mengeluarkan benda dan menekuk jadi keluar dari cetakan selama proses injeksi *calmping*.

2. *Injection*

Zat plastik itu masih dalam bentuk butiran bubuk yang mudah tersumbat sebelum diinjeksi. Selanjutnya, bahan yang mengandung butiran dimasukkan ke dalam *hopper unit* injeksi. Zat plastik dikerjakan dalam silinder yang dipanaskan

sampai meleleh. Bahan plastik yang meleleh kemudian dicampur, diaduk, dan ditekan ke ujung silinder menggunakan *motorized screw* yang melekat pada silinder. Proses injeksi mulai berfungsi setelah bahan yang cukup menumpuk di ujung *screw*. Selanjutnya, melalui *sprue bushing*, bahan plastik yang sudah ada di ujung *screw* disuntikkan atau dimasukkan ke dalam cetakan. Sepanjang prosedur, kontrol ditempatkan pada tekanan dan kecepatan injeksi.

3. *Dwelling*

Salah satu metode untuk menghentikan sejenak proses injeksi adalah *dwelling*. Penting untuk memastikan bahwa bahan plastik yang disuntikkan ke dalam cetakan pada jumlah tekanan tertentu benar-benar mengisi *cavity* (rongga cetakan). Tujuan dari prosedur ini adalah untuk mencegah pengelasan atau cacat produk berpori.

4. *Cooling* (Pendinginan)

Setelah plastik dituangkan ke dalam cetakan dan dibentuk menjadi bentuk yang diinginkan, cetakan didinginkan hingga suhu tertentu, yang menyebabkan plastik mengeras atau mengeras lebih cepat.

5. Pembukaan cetakan

Setelah pendinginan, bahan mengeras untuk membentuk benda yang sudah selesai. Peralatan *clamping plate* dan *setting plate* bertindak sebagai perantara untuk membuka kedua sisi cetakan.

6. *Ejection*

Untuk memfasilitasi prosedur injeksi selanjutnya, langkah terakhir melibatkan ekstraksi produk jadi dari cetakan. Selama proses ejection, *runner* dan *sprue* yang terbuat dari plastik sering dipotong menggunakan desain cetakan tertentu. Memotong *runner* dan *sprue* tidak perlu dilakukan lagi untuk produk cetakan.

2.3 Komponen untuk Cetakan

Tabel 2.2 berikut memberikan penjelasan tentang bagaimana setiap fungsi komponen cetakan:

Tabel 2.2 Komponen Proses Pencetakan.

No	Nama	Fungsi
1.	<i>Core Plate</i>	Untuk menempatkan bagian <i>insert core</i> dan <i>main core</i> .
2.	<i>Ejector Plate</i>	Sebagai tempatudukan <i>pin ejector</i> dan sebagai pendorong produk.
3.	<i>Cooling</i>	Untuk mendinginkan produk.
4.	<i>Locating Ring</i>	Meluruskan cetakan dan <i>noozel</i> di mesin injeksi.
5.	<i>O Ring</i>	Skat antara lubang pendingin untuk memastikannya tidak bocor.
6.	<i>Top Plate</i>	Untuk mengikat cetakan saat dipasang di bagian atas atau depan pada mesin (<i>pelat stasionary</i> / bagian yang tidak bergerak).
7.	<i>Insert Core</i>	Tempat sebagian produk pada sisi <i>core</i> , <i>runner</i> dan menempatkan <i>core plate</i> .
8.	<i>Bottom Clamping Plate</i>	Untuk mengikat cetakan saat ditempatkan di mesin bagian bawah (<i>moveable plate</i> / bagian yang bergerak).
9.	<i>Guide Pin</i>	Mengarah <i>core</i> dan <i>cavity</i> sehingga posisinya tidak berubah.
10.	<i>Sprue Bush</i>	Mengarahkan material dari <i>noozel</i> ke dalam <i>cavity</i> melalui <i>runner</i> dan <i>gate</i> .

11.	<i>Baffle</i>	Pembatas jalur <i>cooling</i> (pendingin).
12.	<i>Cavity Plate</i>	Untuk membuat produk pada sisi <i>cavity</i> .
13.	<i>Core plate</i>	Plate tempat meletakkan <i>core</i> dan <i>cavity</i> .
14.	<i>Spacer Block</i>	Memberikan jarak pada saat <i>ejector</i> bergerak maju dan mundur, atau stroke untuk mengeluarkan produk.
15.	<i>Return Pin</i>	Mengembalikan posisi <i>ejector plate</i> ke posisi semula.
16.	<i>Ejector Pin</i>	Untuk mengeluarkan produk dari dalam <i>core plate</i> dan <i>main core</i> .

2.4 Jenis Cetakan Injeksi Plastik

Cetakan injeksi plastik terdiri dari berbagai komponen masing-masing dengan tujuan berbeda. 2 *Plate Mold* dan 3 *Plate Mold* adalah dua tipe dasar cetakan injeksi.

2.4.1 2 *Plate Mold*

Menggunakan pelat rongga untuk memasang rongga cetakan dan menyediakan ruang untuk rute pelat *runner* dan inti, cetakan dua pelat adalah dasar cetakan. Selama operasi pembukaan cetakan, produk dikeluarkan menggunakan *pin ejector* dalam dua cetakan pelat. Setelah pelat rongga dimasukkan atau setelah dipasang pada pelat *fix*, pelari akan dilepaskan.

2.4.2 3 *Plate Mold*

Pelat *stripper*, pelat rongga, dan pelat inti membentuk cetakan tiga pelat, yang merupakan dasar cetakan. Dengan membuka rongga ketika pelat *stripper* bergerak setelah baut penarik ditarik ke pelat ketiga dalam cetakan tiga pelat, bagian *sprue* dan *nozzel* dapat dipotong secara langsung dan bersamaan.

2.5 Polypropylene (PP)

Menurut Winamo dan Jennie (1983), plastik PP memiliki stabilitas suhu yang lebih tinggi, permabilitas uap rendah, ketahanan penyerapan minyak yang tinggi, dan kilap yang tinggi. Ini juga memiliki kualitas yang lebih kuat dan lebih ringan. Dengan memisahkan *etilena*, *propilena*, dan *homolog* yang lebih tinggi dengan distilasi pada suhu rendah, proses yang dikenal sebagai *pirolisis nafta* (juga dikenal sebagai distilasi minyak mentah) menghasilkan monomer PP. Katalis *Natta-Ziegler* dapat digunakan untuk mengubah *propilena* menjadi *polipropilen* (Birley et al., 1988). Plastik seperti PP digunakan untuk membuat sedotan, paket obat, wadah makanan, tutup, dan banyak lagi.

2.6 Perhitungan Jumlah Cavity

Rumus berikut menentukan jumlah *cavity* untuk volume produk plastik tertentu.

1. Tergantung pada kapasitas injeksi mesin

Rumus berikut dapat digunakan untuk menentukan jumlah *cavity* tergantung pada kapasitas injeksi mesin:

$$N = \frac{Sv}{Vp+Vr} \dots\dots\dots [2.1]$$

Keterangan :

- N : Jumlah *cavity*
- Sv : Kapasitas injeksi maksimum (cm³)
- Vp : Volume produk (cm³)
- Vr : Volume *runner* (cm³)

2. Berdasarkan jumlah volume total injeksi

- $Vt = Vjc + Vr$
- $Vjc = Vp \times Jc$
- Vr = diasumsikan 50-80% dari Vjc

Keterangan :

V_t : Volume total injeksi

V_{jc} : Volume jumlah *cavity*

V_r : Volume sistem aliran material (*runner, sprue, gate*)

V_p : Volume produk

J_c : Jumlah *cavity*

2.7 Perhitungan *Runner*

Runner adalah *mold* yang bergabung dengan *gate* cetakan dan saluran *sprue*. *Runner* membutuhkan cara untuk mengalir dari *sprue bush* ke *gate*.

Berikut rumus yang digunakan untuk menentukan diameter *runner* :

$$D_A = \frac{\sqrt{G \times \sqrt[4]{L}}}{4} \text{ (Arburg)} \dots \dots \dots [2.2]$$

Keterangan :

D_A : Diamter *runner* (mm)

G : Berat benda (gram)

L : Panjang aliran (mm)

2.8 Software CAD

Software CAD merupakan program yang biasa digunakan untuk mengambar desain berupa model dan ukuran 2 dimensi dan 3 dimensi dengan menggunakan komputer.

2.9 3D Printing

Printer 3D adalah perangkat yang menghasilkan objek 3D yang dapat dilihat, dimanipulasi, dan diproduksi dalam skala besar. Proses pembuatan model 3D dari file digital, dan dikembangkan berlapis-lapis (Ramdhani, 2019). Bisnis dapat menghasilkan prototipe menggunakan teknologi pencetakan 3D tanpa

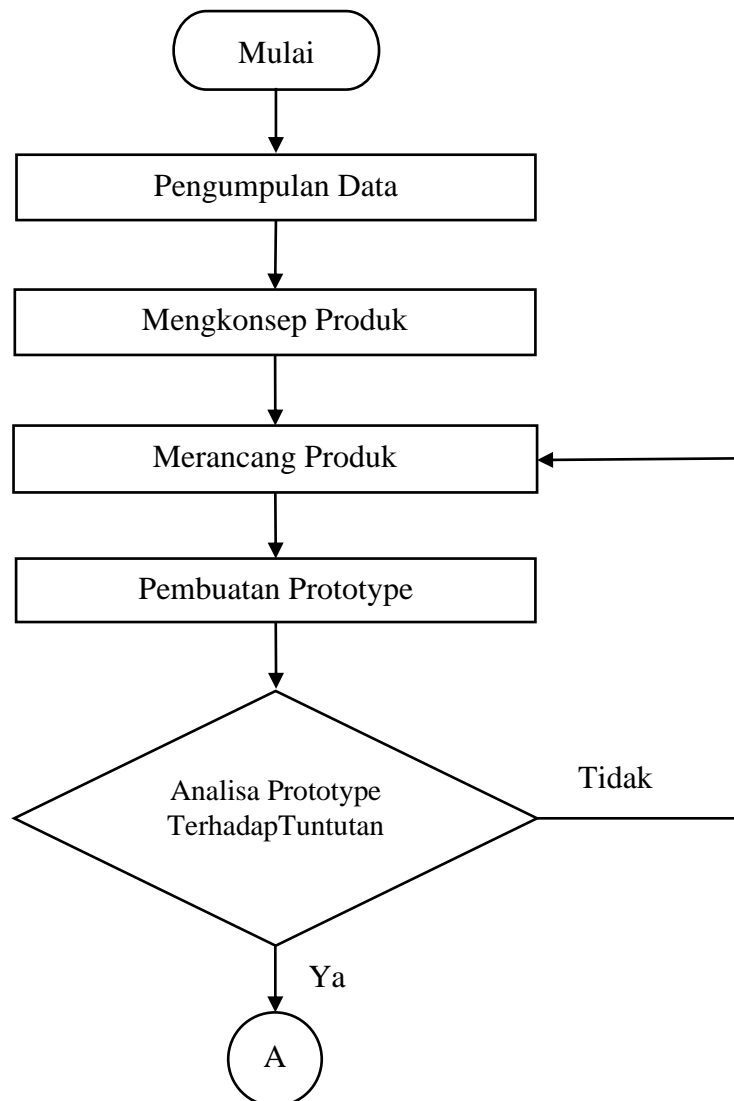
menggunakan bahan baku atau penggunaan sumber daya. Karena seorang desainer dapat langsung mencetak hasil karyanya menggunakan printer 3D setelah membuat suatu objek, setiap kesalahan dalam desain dapat langsung dikenali. Mempertimbangkan kemajuan dan potensi masa depan printer 3D, teknologi pencetakan ini telah berhasil menembus setiap industri. Printer 3D saat ini berada pada titik didih tinggi dalam pengembangan bahan tekstil yang sangat tahan lama dan berkelanjutan.

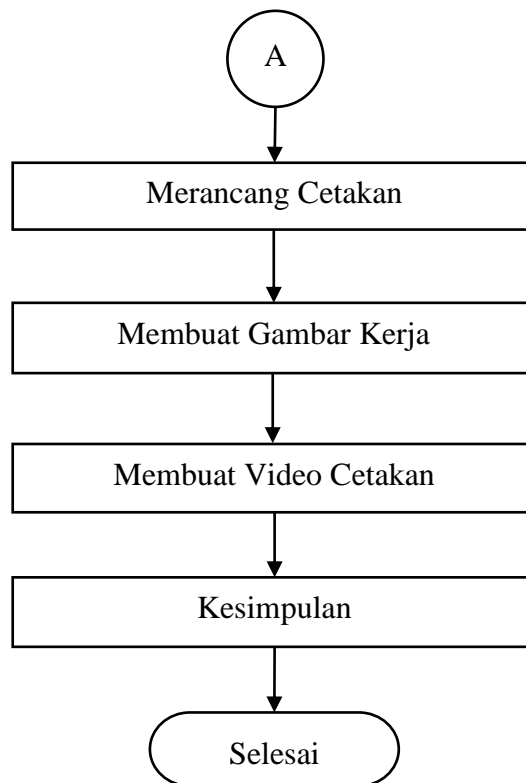


BAB III

METODE PELAKSANAAN

Membuat diagram alir (*flowchart*) adalah langkah pertama dalam metode pelaksanaan. Tujuan pembuatan diagram alir untuk memecahkan masalah, mengarahkan dan mengendalikan tindakan untuk memastikan bahwa tidak terjadi penyimpangan terlalu jauh. Diagram alir tahapan penelitian yang akan diselesaikan dapat dilihat Gambar 3.1 di bawah ini.





Gambar 3.1 *Flowchart*

3.1 Pengumpulan Data

Tujuan pengumpulan data adalah untuk mengumpulkan informasi untuk membantu dalam desain cetakan injeksi plastik untuk produk *stand holder handphone* ini. Teknik untuk mengumpulkan data yang diperlukan, seperti melakukan bimbingan dan studi literatur.

3.2 Mengkonsep Produk

Mengkonsep produk adalah proses merencanakan konsep untuk menghasilkan rancangan produk. Berikut bagian-bagian dalam mengkonsep:

1. Membuat Daftar Tuntutan

Membuat daftar tuntutan adalah proses membuat daftar hal-hal tertentu yang diinginkan atau dibutuhkan tentang desain produk yang akan dibuat.

2. Menentukan Fungsi Bagian

Analisa *black box* adalah teknik pemecahan masalah yang digunakan dalam penentuan fungsi bagian untuk memastikan tujuan dari bagian produk yang dibuat sebelumnya.

3. Membuat Alternatif Fungsi Bagian

Menghasilkan beberapa alternatif untuk fungsi bagian yang ditentukan sebelumnya.

4. Penilaian

Selanjutnya setiap komponen produk dilakukan penilaian tiap bagian produk dalam hal fungsinya untuk memutuskan alternatif fungsi bagian yang digunakan.

5. Konsep Rancangan

Tahapan terakhir yang dilakukan adalah menghasilkan rancangan produk yang telah dipilih pada tiap-tiap alternatif fungsi bagian.

3.3 Merancang Produk

Tahapan yang dilakukan ialah melakukan perancangan, membuat gambar *draft* produk dan mengoptimasi terkait konsep produk yang telah dibuat dan ditentukan.

3.4 Membuat Prototype

Pada tahap ini membuat proses *3D printing* konsep dari rancangan yang akan dibuat dan analisa fungsi terhadap produk.

3.5 Merancang Cetakan

Pada tahap ini proses yang dilakukan ialah melakukan perancangan sesuai dengan mekanisme kerja *two plate mold*. Tindakan yang dilakukan dalam mendesain cetakan terdiri dari:

3.5.1 Menghitung Jumlah *Cavity*

Salah satu cara untuk memperkirakan berapa banyak produk yang akan dibuat dalam satu proses injeksi adalah dengan menghitung jumlah *cavity*. Hal ini dapat ditentukan dengan cara menghitung kapasitas injeksi dan kemudian memperkirakan jumlah *cavity* yang diperlukan.

3.5.2 Menentukan Jenis Cetakan

Umumnya terdapat 2 jenis cetakan injeksi plastik yaitu, *moldbase two plate* dan *moldbase three plate*, dimana pemilihannya berdasarkan kebutuhan.

3.5.3 Menentukan *Layout Cavity Mold*

Membuat *layout cavity* adalah proses menentukan tata letak atau susunan ruang-ruang cetakan didalam cetakan untuk memproduksi bagian yang diinginkan. Ada beberapa jenis *layout* seperti, *circular*, *symetris*, dan *inline*. Penentuan berdasarkan jumlah *cavity*. Kemudian menentukan jenis dan ukuran *runner* yang akan digunakan.

3.5.4 Menentukan *Moldbase*

Menentukan *moldbase* adalah proses memilih dan merancang dasar cetakan *moldbase* yang akan digunakan dalam proses pembuatan cetakan. Penentuan tipe *moldbase* menyesuaikan kebutuhan dan dimensi produk.

3.5.5 Perancangan Jenis *Gate*

Merancang jenis *gate* merupakan kegiatan yang dilakukan untuk merancang *gate* melibatkan penentuan tujuan yang dimaksudkan dengan mempertimbangkan penampang, bentuk produk, dan jenis cetakannya.

3.5.6 Menentukan Jenis *Ejector*

Pemilihan jenis *ejector* yang akan digunakan seperti *ejector pin*, serta menentukan lokasi optimal untuk penempatan *ejector* agar dapat mendorong produk keluar dari cetakan tanpa merusak produk.

3.5.7 Menentukan *Venting*

Venting adalah proses melepaskan atau mengeluarkan gas, uap, atau cairan dari ruang tertutup. Menentukan jenis *venting* dilakukan untuk memastikan udara atau gas yang terperangkap dapat keluar dengan baik dari cetakan.

3.5.8 Membuat Sistem Pendingin

Pendingin pada cetakan berfungsi untuk mengontrol suhu selama proses pembentukan material plastik. Desain saluran pendingin disesuaikan dengan material yang digunakan.

3.5.9 Menentukan Material *Cavity* dan *Core*

Pemilihan material *cavity* dan *core* adalah memilih material *cavity* dan *core*, melihat referensi berdasarkan bahan produk yang akan digunakan.

3.6 Membuat Gambar Kerja

Tahap selanjutnya adalah membuat gambar kerja 2 dimensi. Gambar tersebut disusun dengan mengacu pada *standart iso* dan berdasarkan prinsip gambar teknik mesin (GTM). Membuat gambar kerja menggunakan *software CAD*.

3.7 Membuat Video Cetakan

Membuat video cetakan injeksi merupakan kegiatan yang menggambarkan gerakan bukaan, gerakan fungsi, dan gerakan perakitan setiap komponen pada cetakan injeksi plastik.

3.8 Kesimpulan

Pada penyusunan laporan akhir ini menghasilkan rancangan produk dan rancangan cetakan injeksi molding.

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Adapun pengumpulan data yang didapat selain studi pustaka juga mendapatkan data teknis spesifikasi mesin Arburg 420C, data harga material plastik, maupun data produk.

4.1.1 Data Spesifikasi Mesin Arburg 420C

Data mesin ini berfungsi sebagai acuan pendukung proses desain cetakan. Mesin ini terletak di laboratorium kampus polman babel. Dibawah ini Tabel 4.1 data spesifikasi mesin Arburg 420C.

<i>Clamping Unit</i>	ARBURG 420C	G
<i>Clamping Force</i>	Max. kN	1000
<i>Opening force / stroke</i>	Max. Kn mm	250 500
<i>Mold mounting platens (wx h)</i>	Max. mm	570 x 570
<i>Distance between tie bars (wx h)</i>	Mm	420 x 420
<i>Ejector force/stroke</i>	Max. kN mm	40 175

Tabel 4.1 Data Mesin Arburg 420C

4.1.2 Data Harga Material Plastik

Bahan yang digunakan pada produk *stand holder handphone* ini yaitu material *polypropilene* (PP). Data terkait harga material *polypropilene* 1kg Rp 8.000.

4.1.3 Data Produk

Data produk dikumpulkan dengan mendapatkan *sampel* barang yang dipasarkan di pasar untuk menentukan posisi rotasinya. Pada produk yang dijual

posisi rotasi yang bisa berputar 360° berada dibagian landasan dan tidak memiliki pengunci pada pemegang *handphone*.



Gambar 4.1 Data Produk

4.2 Mengkonsep Produk

Tahapan bagian-bagian pada pembuatan konsep rancangan produk sebagai berikut:

1. Daftar Tuntutan

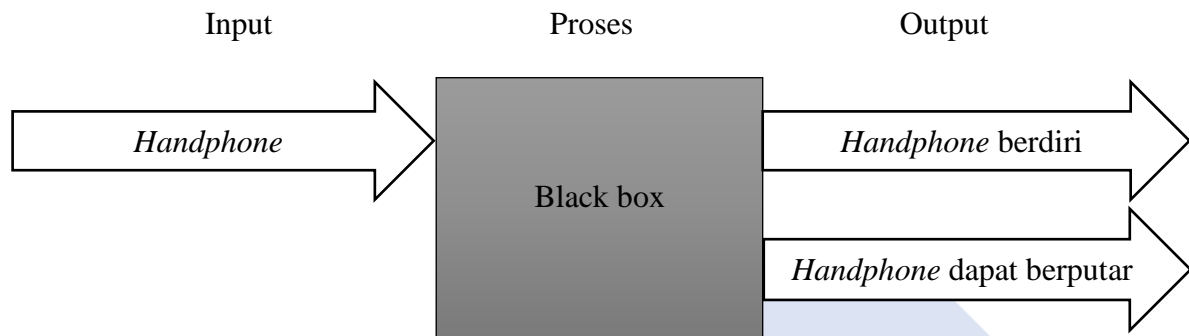
Daftar Tuntutan yang diterapkan dalam rancangan produk dikelompokkan menjadi 3 jenis tuntutan. Daftar tuntutan ditunjukkan pada Tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.2 Daftar Tuntutan

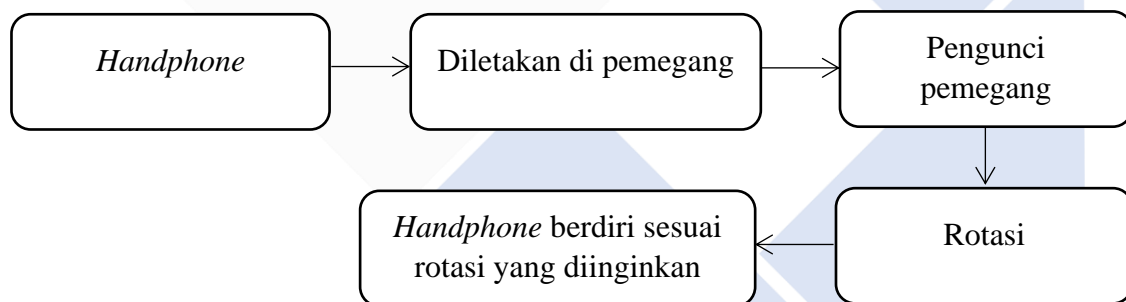
No.	Tuntutan	Kebutuhan		
		Primer	Skunder	Tersier
1.	<i>Stand holder handphone</i> dengan pergerakan minimal 2 bidang rotasi	√		
2.	Mampu diproses menggunakan 3D <i>printing</i>	√		
3.	Mampu menahan beban maksimal 250 gram		√	
4.	Mampu diproses injeksi		√	

2. Menentukan Fungsi Bagian

Pada tahap ini, dilakukan penguraian fungsi bagian dengan membuat diagram *black box*. Gambar 4.2 menunjukkan diagram dan analisa *black box*.

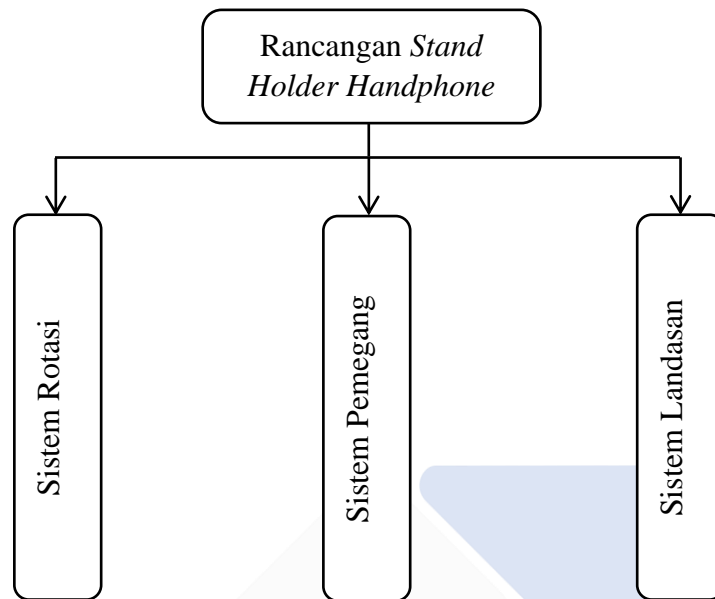


Gambar 4.2 a Diagram *Black Box*



Gambar 4.2 b Analisa *Black Box*

Berdasarkan diagram diatas, tahap selanjutnya adalah menguraikan fungsi sistem produk yang akan dirancang ditunjukkan pada Gambar 4.3 berikut.



Gambar 4.3 Diagram Fungsi Bagian

- Sistem Rotasi

Sebagai penyesuaian sudut pandang optimal dengan 2 rotasi dapat mengatur sudut pandang *handphone* lebih persisi. Misalnya satu sumbu dapat digunakan untuk mengatur kemiringan *vertikal* dan sumbu lainnya untuk mengatur *orientasi horizontal*. Ini dapat memastikan *handphone* selalu berada pada sudut yang paling nyaman.

- Sistem Pemegang

Untuk tempat meletakkan *handphone* saat digunakan agar tidak bergerak selama pemakaian. Pada sistem pemegang terdapat sistem pengunci yang berfungsi untuk menjepit dan menjaga agar *handphone* tetap aman dan tidak mudah terlepas.

- Sistem Landasan

Untuk memastikan kestabilan dan kekuatan untuk menompang beban keseluruhan.

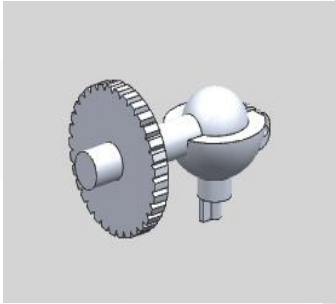


3. Membuat Alternatif Fungsi Bagian

Tahapan ini, disiapkan alternatif untuk setiap bagian produk *stand holder handphone* yang dirancang. Alternatif tersebut akan dibandingkan untuk menentukan alternatif terbaik serta kelebihan dan kekurangannya.

▪ Sistem Rotasi

Pada tahapan ini dilakukan pemilihan alternatif sistem rotasi. Mengenai alternatif sistem rotasi ditunjukkan pada Tabel 4.3 berikut.

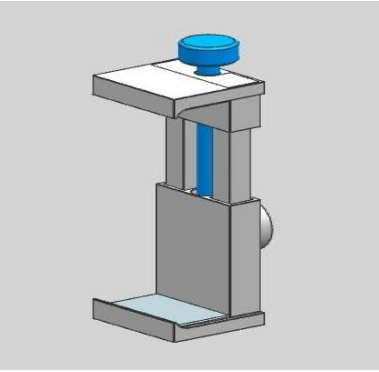
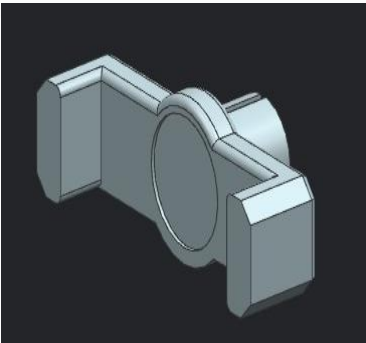
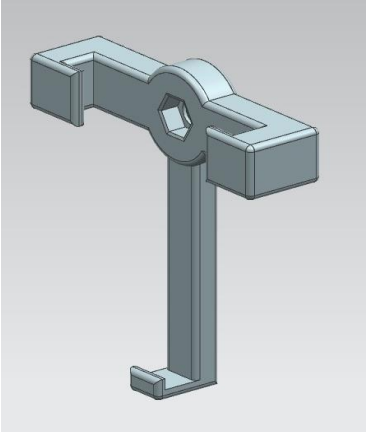
Tabel 4.3 Sistem Rotasi

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
A.1		<ul style="list-style-type: none">• Bisa berputar 360°.	<ul style="list-style-type: none">• <i>Part</i> sedikit berat.
A.2		<ul style="list-style-type: none">• Mampu bergerak 2 bidang rotasi.	<ul style="list-style-type: none">• Sistem molding susah karna ada ulir.
A.3		<ul style="list-style-type: none">• Mampu bergerak 2 bidang rotasi.• Kontruksi kokoh.	<ul style="list-style-type: none">• Pengikat antara komponen 1 dan lainnya harus membutuhkan tenaga besar.

- Sistem Pemegang

Pada tahapan ini dilakukan pemilihan alternatif sistem pemegang. Mengenai alternatif sistem pemegang lihat Tabel 4.4 di bawah ini.

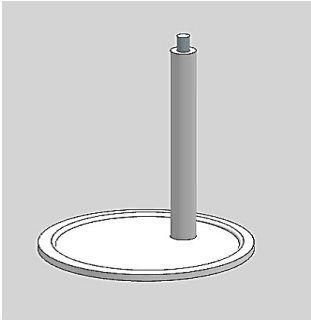
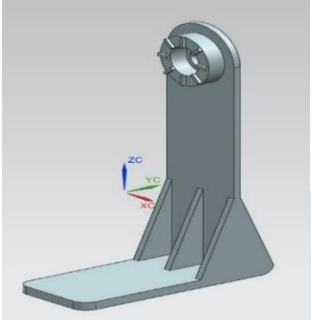
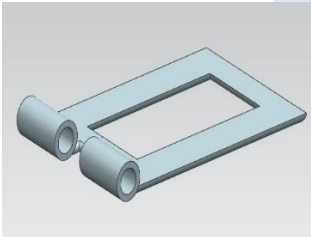
Tabel 4.4 Sistem Pemegang

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
A.1		<ul style="list-style-type: none"> • Ada sistem mekanisme pengikat. • Kestabilan pada <i>handphone</i>. • Mengurangi getaran. 	<ul style="list-style-type: none"> • Matrial yang digunakan banyak.
A.2		<ul style="list-style-type: none"> • Produk simple. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak dapat mencekam <i>handphone</i>. • Kontruksi molding susah.
A.3		<ul style="list-style-type: none"> • Mampu memegang <i>handphone</i> dalam posisi 2 bidang rotasi. • Mengurangi resiko goresan atau kerusakan fisik. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kontruksi molding susah.

- Sistem Landasan

Pada tahapan ini dilakukan pemilihan alternatif sistem landasan. Mengenai alternatif sistem landasan lihat Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Sistem Landasan

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
A.1		<ul style="list-style-type: none"> • Kontruksi kokoh karna menggunakan aluminium alloy. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proses pembuatan tidak bisa menggunakan molding.
A.2		<ul style="list-style-type: none"> • Kontruksi simple. 	<ul style="list-style-type: none"> • Terlalu banyak menggunakan material.
A.3		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Part</i> bisa dibongkar pasang. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak kuat menahan beban.

4. Penilaian

Setelah pembuatan alternatif fungsi bagian maka dilakukan penilaian setiap fungsi untuk memutuskan alternatif fungsi bagian yang digunakan, kemudian digabungkan hingga terbentuk konsep rancangan *stand holder handphone*. Kriteria penilaian dapat dilihat Tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Kriteria Penilaian

3	2	1
Baik	Cukup	Kurang

Penjelasan kriteria penilaian dapat dilihat pada halaman lampiran. Berikut tabel penilaian rancangan *stand holder handphone* lihat Tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7 Penilaian Sistem Rotasi

No.	Kriteria penilaian	Bobot (%)	Varian alternatif			Nilai ideal			
			1	2	3				
1.	Pencapaian fungsi rotasi	40%	3	1,2	2	0,8	2	0,8	3
2.	Mampu diproses 3D <i>printing</i>	10%	1	0,4	1	0,4	1	0,4	3
3.	Mampu menahan beban maksimal 250 gram	40%	3	1,2	2	0,8	1	0,4	3
4.	Mampu diproses injeksi	10%	1	0,4	2	0,8	2	0,8	3
Nilai total				3,2		2,8		2,4	300
Persentase				1,28		1,12		0,96	100

Tabel 4.8 Penilaian Sistem Pemegang

No.	Kriteria Penilaian	Bobot (%)	Varian alternatif						Nilai ideal
			1	2	3	4	5	6	
1.	Pengoprasian kemudahan pemegang	30%	3	0,9	1	0,3	3	0,9	3
2.	Mampu diproses <i>3D printing</i>	30%	3	0,9	2	0,6	1	0,3	3
3.	Mampu menahan beban maksimal 250 gram	20%	3	0,9	1	0,3	2	0,6	3
4.	Mampu diproses injeksi	20%	3	0,9	2	0,6	2	0,6	3
Nilai total				3,6		1,8		2,4	300
Persentase				1,08		0,54		0,72	100

Tabel 4.9 Penilaian Sistem Landasan

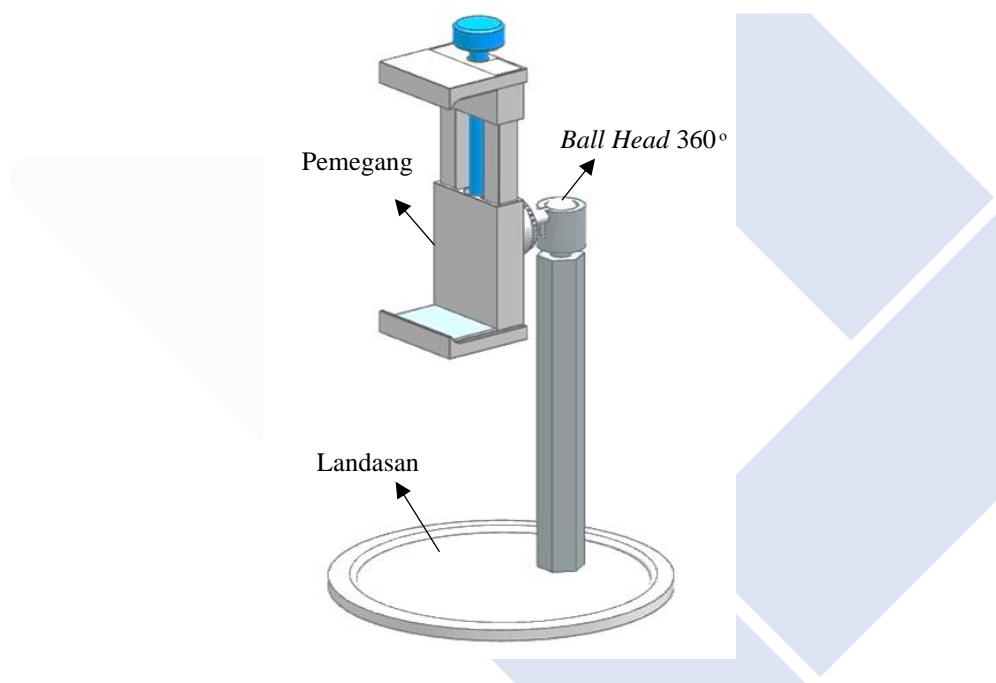
No.	Kriteria penilaian	Bobot (%)	Varian alternatif						Nilai ideal
			1	2	3	4	5	6	
1.	Mampu diproses <i>3D printing</i>	10%	1	0,8	1	0,8	2	1,6	3
2.	Mampu menahan beban maksimal 250 gram	80%	3	2,4	2	1,6	1	0,8	3
3.	Mampu diproses injeksi	10%	1	0,8	1	0,8	2	1,6	3
Nilai total				4		3,2		4	300
Persentase				3,2		2,56		3,2	100

Dari Tabel penilaian diatas aspek yang dipilih adalah nilai yang paling tinggi, setelah melakukan perhitungan maka nilai total keseluruhan tertinggi adalah 5,56 terdapat pada Alt 1. Dimana sistem rotasi yang terpilih Alt 1 karena mampu berputar 360°mendapatkan nilai total 1,28, sistem pemegang yang terpilih ialah Alt 1 karna kemudahan saat digunakan dan kemudahan saat mengunci

pemegang dengan nilai total 1,08, dan sistem landasan yang terpilih Alt 1 karena mampu menahan beban 250 gram dengan nilai total 3,2.

5. Konsep Rancangan

Berdasarkan penilaian tiap-tiap alternatif fungsi bagian diatas, diperoleh 3 fungsi bagian yang dikombinasikan dan ditampilkan dalam bentuk 3D. Untuk sistem rotasi bagian yang terpilih ialah Alt 1, sistem pemegang bagian yang terpilih ialah Alt 1, dan sistem tiang penahan bagian yang terpilih ialah Alt 1. Konsep rancangan yang terpilih dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut.



Gambar 4.4 Konsep Rancangan

Fungsi rotasi menggunakan *ball head* bisa berputar 360° *handphone* bisa diputar sesuai arah yang diinginkan. Fungsi pemegang untuk meletakkan *handphone* dan fungsi pengunci pada pemegang untuk menjepit *handphone* agar aman dan tidak mudah terlepas. Fungsi landasan digunakan sebagai penompang beban dari *holder* dan *handphone* agar tetap stabil. Cara menggunakan *holder* dengan meletakkan *handphone* pada pemegang kemudian pemegang pada *handphone* dikunci, atur posisi rotasi, *handphone* berdiri sesuai rotasi yang diinginkan.

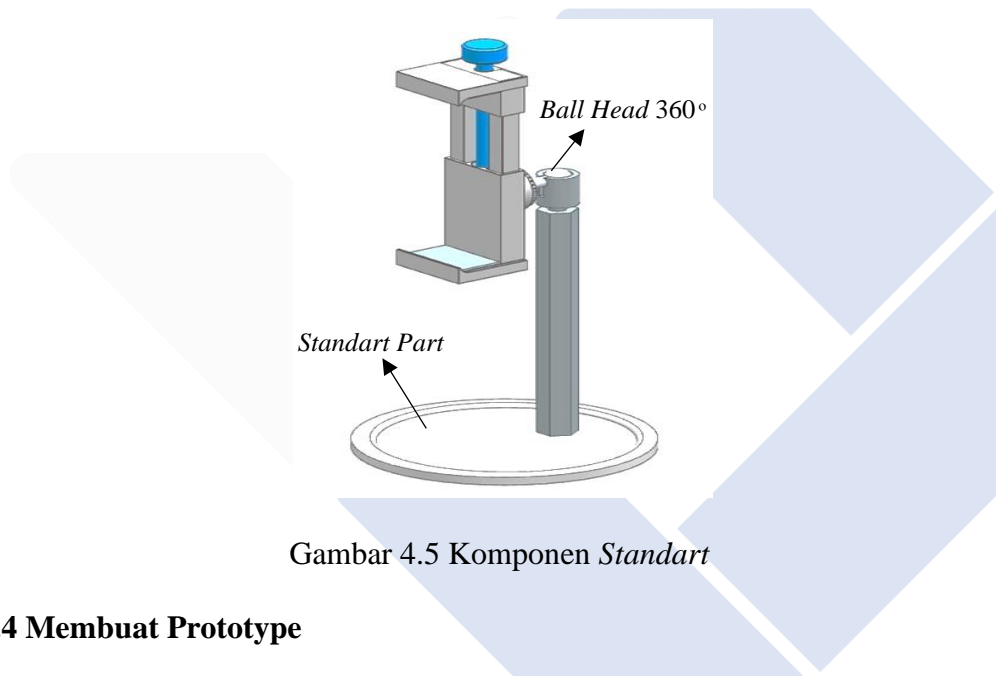
4.3 Merancang Produk

4.3.1 Gambar *Draft* Rancangan

Pada tahapan ini, fungsi alternatif dari bagian yang dipilih kemudian terbentuk rancangan *stand holder handphone*. Gambar *draft* rancangan produk dapat dilihat pada halaman lampiran.

4.3.2 Optimasi Rancangan

Pada rancangan *holder* ini terdapat bagian yang bisa diganti dengan komponen *standart* seperti *ball head 360°* untuk rotasi dan landasan.

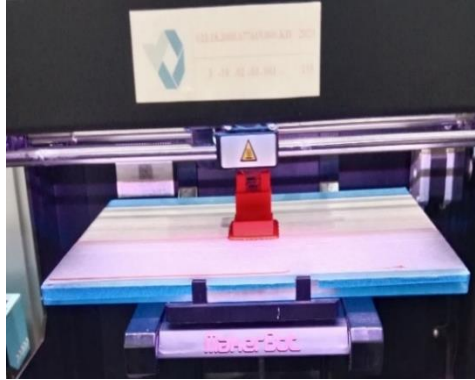


Gambar 4.5 Komponen *Standart*

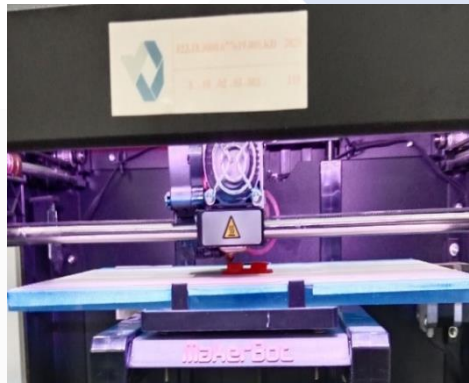
4.4 Membuat Prototype

Proses pembuatan prototype ini untuk mengetahui bentuk dasar dari produk yang direncanakan yang menunjukkan fungsi utama dan mengetahui apa saja kekurangan dari rancangan yang telah dibuat. Material yang digunakan pada *holder* yaitu menggunakan *filament* PLA. *Filament* PLA salah satu jenis bahan yang umum digunakan dalam dunia *3D printing* dengan polimer termoplastik. *Filament* ini memiliki titik leleh yang relatif rendah, sehingga memudahkan proses pencetakan pada suhu yang lebih rendah. Ini yang membuat PLA cocok digunakan untuk pada *3D printing* yang memiliki kemampuan pemanasan tinggi. Berikut proses pencetakan prototype:

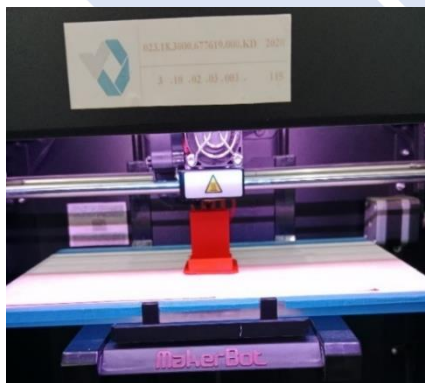
1. Proses pencetakan objek



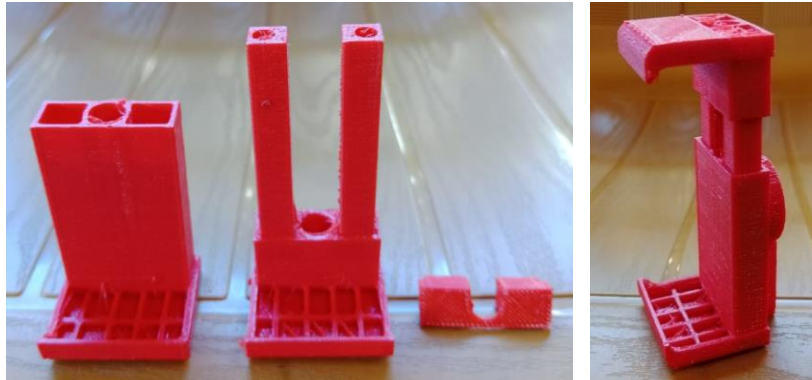
Gambar 4.6 *Print* Produk Bagian A



Gambar 4.7 *Print* Produk Bagian B



Gambar 4.8 *Print* Produk Bagian C



Gambar 4.9 *Assembly* Produk



Gambar 4.10 Hasil Produk



Gambar 4.11 Data Beban Maksimal *Holder*

Produk yang dihasilkan mampu mencengkam *handphone* pada pemegang dengan kuat. Pada saat digunakan *holder* mampu menahan beban maksimal 250 gram. Proses *3D printing* dengan waktu 3,17 jam.

4.5 Merancang Cetakan

Tahap selanjutnya ialah melakukan perancangan, Tindakan yang dilakukan dalam mendesain cetakan terdiri dari:

- Menghitung jumlah *cavity*
- Menentukan jenis cetakan yang digunakan.
- Menentukan *layout cavity mold*.
- Menentukan *moldbase* yang digunakan.
- Perancangan jenis *gate* yang digunakan.
- Menentukan jenis *ejector* yang digunakan.

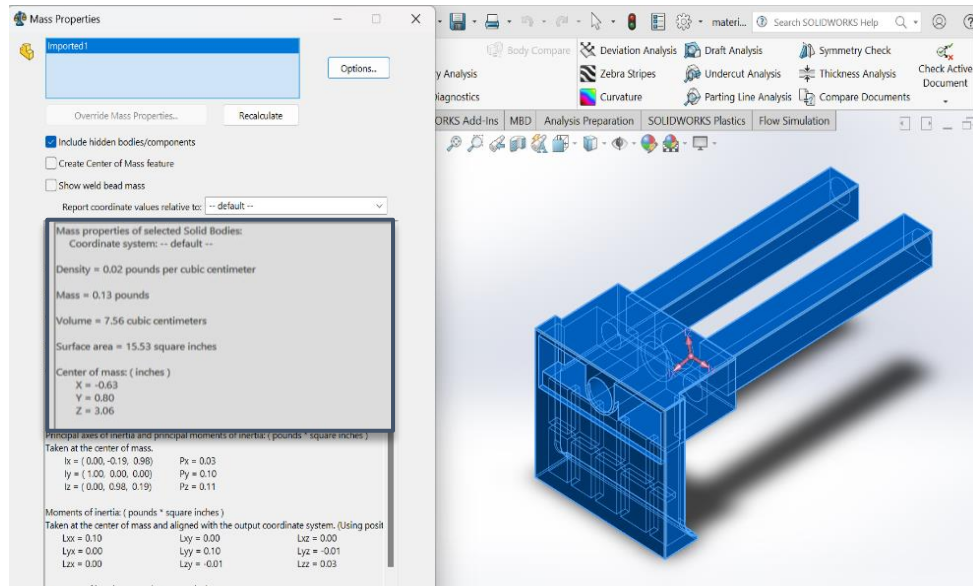
- Menentukan *venting*.
- Membuat sistem pendingin.
- Menentukan material *cavity* dan *core*.

4.5.1 Menghitung Jumlah *Cavity*

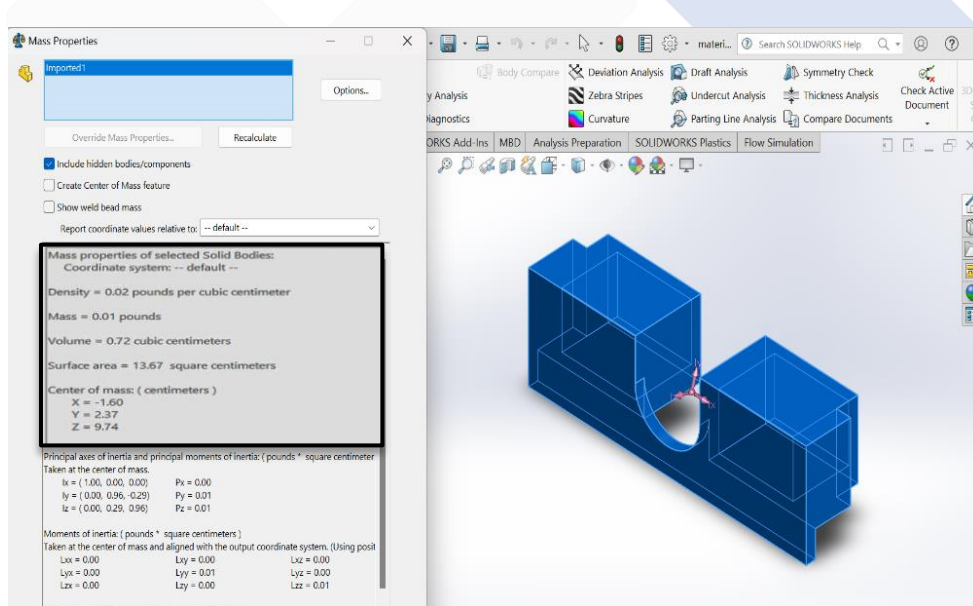
Menghitung jumlah *cavity* dalam cetakan yang akan dirancang adalah tahap pertama dalam proses perencanaan cetakan. Untuk menentukan apakah volume injeksi maksimum pada mesin cetak yang akan digunakan terpenuhi, volume total jumlah *cavity* yang akan dirancang dapat dihitung berdasarkan parameter mesin Arburg 420C dengan volume injeksi 144 cm³.

Pada rancangan *mold* ini diasumsikan jumlah *cavity* pada *mold* SC-2020 sebanyak 4 *cavity* dan *mold* SC-2525 sebanyak 2 *cavity* dengan mengambil contoh rancangan produk *stand holder handphone* bagian A, bagian B, dan bagian C.

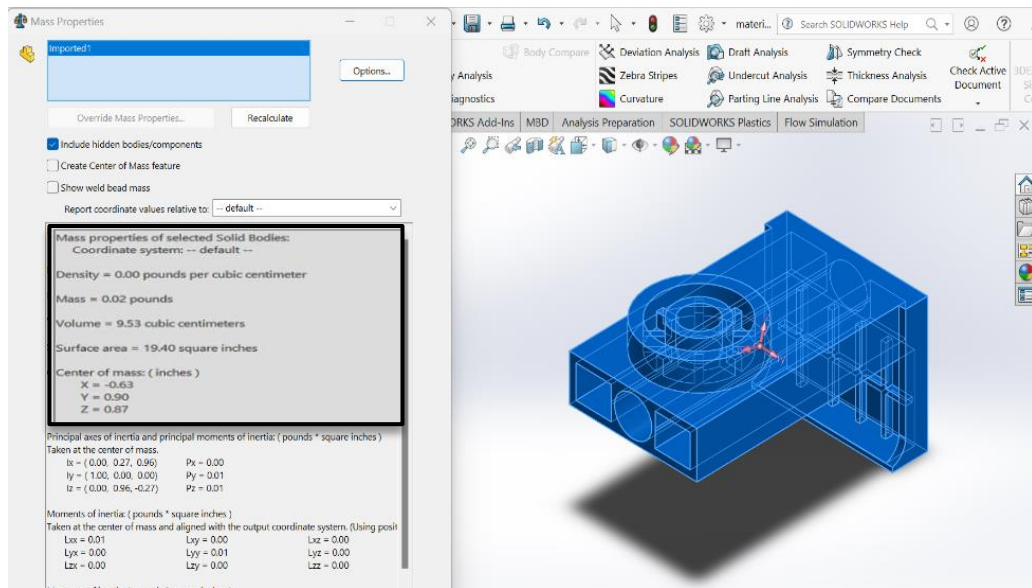
Berdasarkan data produk yang ditampilkan pada gambar 4.12 a dan b, volume produk plastik "bagian A dan bagian B" yang terbuat dari bahan PP dihitung menjadi 8,28 cm³. Berdasarkan data produk yang ditampilkan pada gambar 4.12 c, volume produk plastik "bagian C" yang terbuat dari bahan PP dihitung menjadi 9,53 cm³. Dengan menggunakan *cavity* sebanyak 4 buah dan 2 buah, perhitungan berikut dapat digunakan untuk mendapatkan volume total plastik:



Gambar 4.12 a Data Produk Bagian A



Gambar 4.12 b Data Produk Bagian B



Gambar 4.12 c Data Produk Bagian C

- $V_t = V_{jc} + V_r$
- $V_{jc} = V_p \times J_c$
- $V_r =$ diasumsikan 50-80% dari V_{jc}

Keterangan :

V_t : Volume total injeksi

V_{jc} : Volume jumlah *cavity*

V_r : Volume sistem aliran material (*runner, sprue, gate*)

V_p : Volume produk

J_c : Jumlah *cavity*

Bagian A dan Bagian B

$$V_{jc} : 7,56 + 0,72 = 8,28 \text{ cm}^3$$

$$: 8,28 \times 4 = 33,12 \text{ cm}^3$$

$$V_r : 50\% \text{ dari } 33,12 = 16,56 \text{ cm}^3$$

$$V_t : 33,12 + 16,56 = 49,68 \text{ cm}^3$$

Bagian C

$$V_{jc} : 9,53 \times 2 = 19,06 \text{ cm}^3$$

$$V_r : 50\% \text{ dari } 19,06 = 9,53 \text{ cm}^3$$

$$V_t : 19,06 + 9,53 = 28,59 \text{ cm}^3$$

Dari perhitungan volume total diatas bahwa 2 produk dan 4 produk dapat diproduksi dalam satu proses injeksi menggunakan cetakan yang akan dirancang.

Adapun hasil perhitungan jumlah *cavity* berdasarkan kapasitas injeksi mesin dijelaskan sebagai berikut:

1. Jumlah *Cavity* Bagian A dan Bagian B

Diketahui:

$$S_v = 144 \text{ cm}^3$$

$$N_2 = \frac{S_v}{V_p + V_r}$$

$$V_p = 7,56 \text{ cm}^3 + 0,72 \text{ cm}^3$$

$$= 8,28 \text{ cm}^3$$

$$N_2 = \frac{144}{8,28 \text{ cm}^3 + 414 \text{ cm}^3}$$

$$V_r = 50 \text{ s/d } 80. V_p$$

$$N_2 = \frac{144}{422,28 \text{ cm}^3} = 2,93 \text{ cm}^3 \approx 2 \text{ cavity}$$

$$V_r = 50 \times 8,28 \text{ cm}^3 = 414 \text{ cm}^3$$

2. Jumlah *Cavity* Bagian C

Diketahui:

$$S_v = 144 \text{ cm}^3$$

$$N_2 = \frac{S_v}{V_p + V_r}$$

$$V_p = 9,53 \text{ cm}^3$$

$$N_2 = \frac{144}{9,53 \text{ cm}^3 + 476,5 \text{ cm}^3}$$

$$V_r = 50 \text{ s/d } 80. V_p$$

$$N_2 = \frac{144}{486,03 \text{ cm}^3} = 3,37 \text{ cm}^3 \approx 3 \text{ cavity}$$

$$V_r = 50 \times 9,53 \text{ cm}^3 = 476,5 \text{ cm}^3$$

Keterangan :

N^2 = Jumlah cavity

S_v = Kapasitas injeksi maksimum (cm^3)

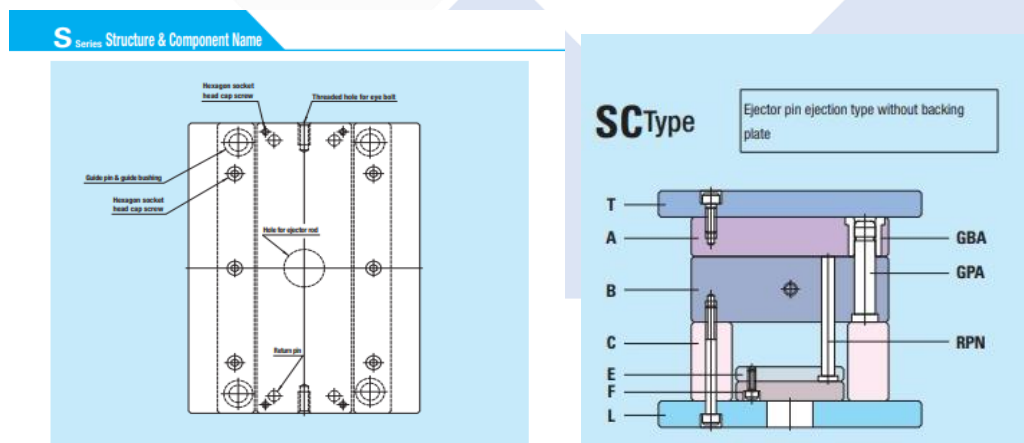
V_p = Volume produk (cm^3)

V_r = Volume *runner* (cm^3)

Berdasarkan perhitungan di atas, jumlah maksimum *cavity* yang dapat dibuat dalam dua jenis cetakan yang berbeda adalah 2 dan 3 *cavity* . Dipilihlah 4 dan 2 *cavity* yang akan dibuat berdasarkan cetakan yang telah dipilih.

4.5.2 Menentukan Jenis Cetakan

Produk *stand holder handphone* akan dirancang dengan cetakan *two plate*, karena posisi *gate* bisa disamping produk. Produk mampu dibuat *two plate* dan *three plate*. *Moldbase two plate* ini menggunakan referensi standar futaba sebagai panduan ukuran dan beberapa komponen, termasuk *guide pin* dan *guide bush*. Cetakan *two plate* dapat dilihat pada Gambar 4.13 di bawah ini.

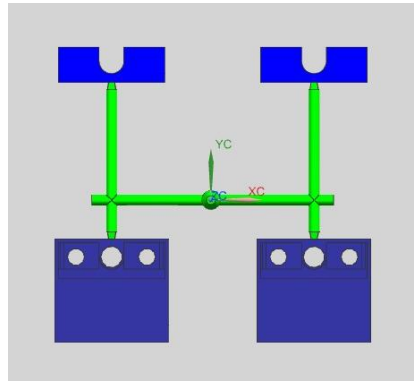


Gambar 4.13 *Moldbase Two Plate*

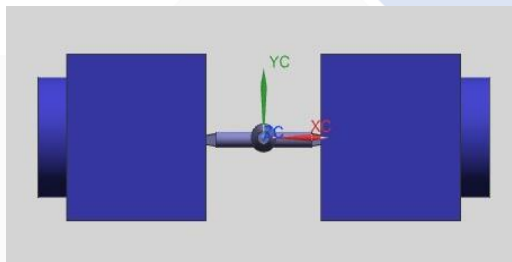
4.5.3 Membuat *Layout cavity Mold*

Membuat *layout cavity* adalah tahap penting dalam desain cetakan dan harus diperhitungkan dengan hati-hati pada setiap tahap proses. Perlu mempertimbangkan keseimbangan pengisian cetakan, kemudahan pemesinan, dan

dimensi cetakan yang dapat diminimalkan. Penentuan *layout cavity* berpengaruh pada keseimbangan aliran plastik, dan keseimbangan cetakan itu sendiri.



Gambar 4.14 *Layout Cavity* Bagian A dan B



Gambar 4.15 *Layout Cavity* Bagian C

Setelah menentukan *layout cavity* selanjutnya menentukan penampang *runner*. Pada rancangan *stand holder hp* ini menggunakan penampang *runner circular* karena penampang *circular* memiliki area permukaan terkecil terhadap volume yang dialirkan, sehingga mengurangi hambatan aliran dan meminimalkan kehilangan tekanan.

Berikut rumus menentukan diameter *runner* :

Diketahui :

1. *Type SC 2020*

$$G \text{ (Berat produk (gr))} = 58,967 + 4,535 = 63,502 \text{ gr}$$

$$= 63,502 \times 4 \text{ produk} = 254,008 \text{ gr}$$

L (Panjang jalur aliran) = 2 x 43 = 86 mm

$$D_A = \frac{\sqrt{G \times \sqrt[4]{L}}}{4}$$

$$D_A = \frac{\sqrt{254,008} \times \sqrt[4]{86}}{4}$$

$$D_A = \frac{15,937 \times 3,045}{4}$$

$$D_A = \frac{48,528}{4} = 12,132 \approx \text{Ø}12\text{mm}$$

2. Type SC 2525

G (Berat produk (gr)) = 9,071 x 2 produk = 18,142 gr

L (Panjang jalur aliran) = 100 mm

$$D_A = \frac{\sqrt{G \times \sqrt[4]{L}}}{4}$$

$$D_A = \frac{\sqrt{18,142} \times \sqrt[4]{100}}{4}$$

$$D_A = \frac{4,259 \times 3,162}{4}$$

$$D_A = \frac{13,466}{4} = 3,366 \approx \text{Ø}3\text{mm}$$

Keterangan :

D_A = Diameter *runner* (mm)

G = Berat benda (gram)

L = Panjang jalur aliran (mm)

4.5.4 Menentukan *Moldbase*

Untuk membuat desain cetakan injeksi plastik untuk *stand holder handphone*, bagian cetakan digambarkan dalam bentuk 3 dimensi berdasarkan kriteria dasar cetakan yang telah ditetapkan. Setelah itu, gambar digabungkan atau

assembly. Berikut desain cetakan *moldbase two plate*. Gambar *moldbase two plate* SC-2020 dan Gambar *moldbase two plate* SC-2525 dengan mengambil acuan standar Futaba. Saat memilih jenis *moldbase* menyesuaikan perhitungan jumlah *cavity* pada produk. Berikut gambar ukuran futaba SC 2020 dan SC 2525, sebagai panduan untuk dimensi berbagai komponen, termasuk *guide bush* dan *guide pin*. Acuan standar dapat dilihat pada halaman lampiran.

High Rigidity Type S Series 2020

Clamping plate spec. TW
Clamping type 280
Back fastening type 280

How to order
Order example **MDC SA 2020 30 60 S V B N** (Option)

Type SA SB SC SD
Nominal Dimension
A DMM 20 25 30 35 40 50
B DMM 20 25 30 35 40 50
C DMM 20 25 30 35 40 50
D DMM 20 25 30 35 40 50

Width of clamping plate TW Orientation of guide
S 250
X 280
Y 250
Z 280

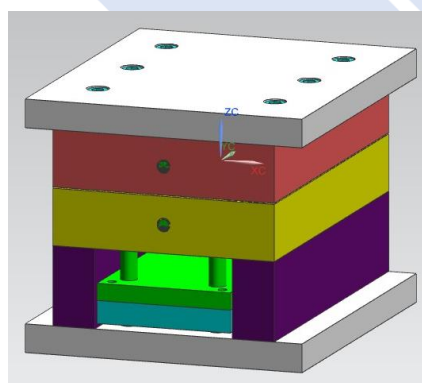
Specification of ejector plate
E Counterforce type
D Tissue type

How to order optional specification
Order example **MDC SB 2020 40 30 50 S V B N / S30 / #FK / #EH**

Code	Description	Code	Description
#FK	Removes the threaded holes for cap bolts for Plate B	Plate S Thickness	Changes the Plate S thickness 20 to [30] [40] or [50]
#EH	Removes the hole for ejector rod	Additional processing	Specifications other than the above are also available. See the separate system. Additional heat treat processing is also available. See the catalog.
Material change	Changes the material of Plate A, S or B. ⇒ specify #P.280		

SA type SB type SC type SD type

Gambar 4.16 *Moldbase Futaba Type SC 2020*



Gambar 4.17 Desain Cetakan SC 2020

High Rigidity Type 2525

Technical Data P.787 Standard type P.134

How to order

Order example **MDC SA 2525 40 40 70 S V B N Option**

Type SA SB SC SD

Material Dimension

A DIMM 25 30 35 40 50 60
70 80 90 100 110 120

B DIMM 25 30 35 40 50 60
70 80 90 100 110 120

C DIMM 60 70 80 90

Width of clamping plate TW

S 300
X 350
Y 300
Z 350

Orientation of guide

V 15
W 15
— Types without backing plate

How to order optional specification

Order example **MDC SB 2525 50 40 70 S V B N / S40 / #FK / #EH**

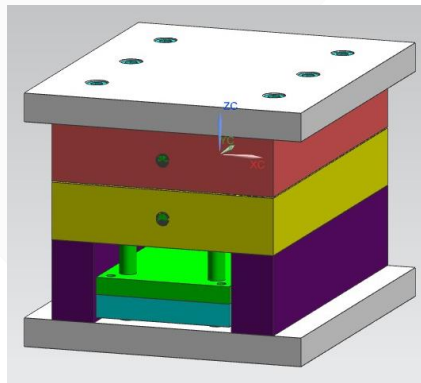
Code	Description	Code	Description
#FK	Removes the threaded holes for eye bolts for Plate B	Plate S (Thickness)	Changes the Plate S thickness 25 to (50) (60) (70)
#EH	Removes the hook for ejector rod	Additional processing	Specifications other than the above are also possible. See the specification "Additional Detail Processing" under "Accessories".
Material change	Changes the material of Plate A, S or B. (Refer to P.286)		

High Rigidity Type
Must base specification which features wider spacer block than the standard type
Please note that the 2D diagrams in this catalog are created with generic images, but not accurate.

Standard type P.134

SA type SB type SC type SD type

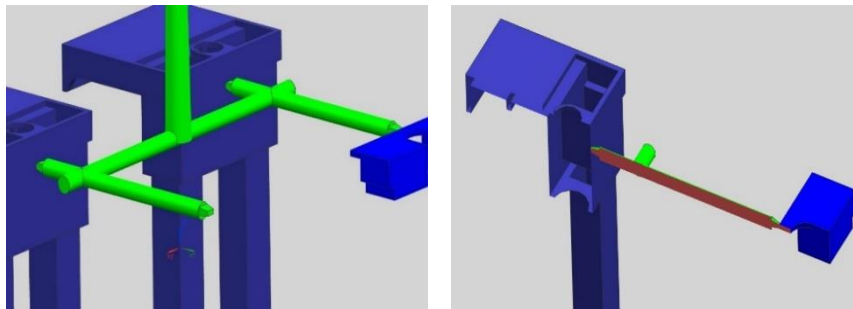
Gambar 4.18 Moldbase Futaba Type SC 2525



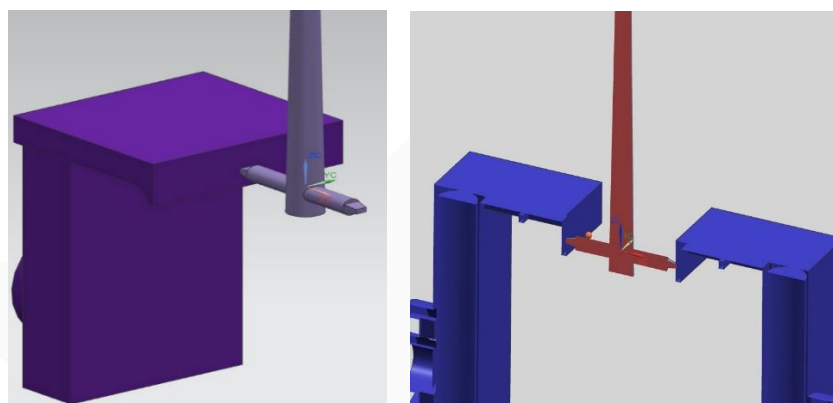
Gambar 4.19 Desain Cetakan SC 2525

4.5.5 Perancangan Jenis Gate

Moldbase yang akan digunakan harus dipertimbangkan saat memilih jenis gate. Side gate, yang biasanya terletak di sisi produk, juga memerlukan penanganan produk lebih lanjut, seperti memotong gate dan membersihkan setiap potongan (jika perlu). Yang paling sederhana untuk ditangani adalah jenis ini.



Gambar 4.20 *Side Gate* Bagian A dan B

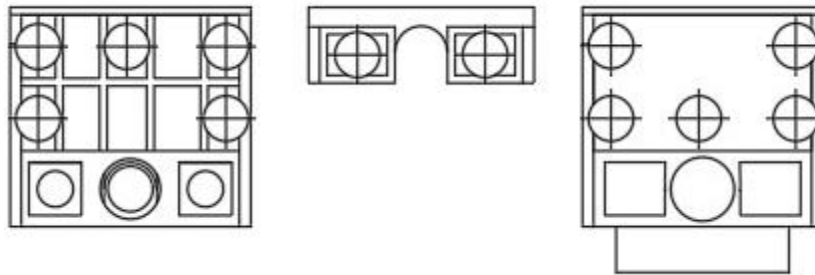


Gambar 4.21 *Side Gate* Bagian C

4.5.6 Menentukan Jenis *Ejector*

Dalam perancangan *ejector* yang dilakukan ialah menghitung dimensi *ejector* untuk menetapkan penempatan dan menentukan jumlah *ejector*. Jenis *ejector* yang digunakan ialah *ejector pin* yang berfungsi mendorong produk keluar dari *cavity* saat proses injeksi. Dimensi *pin ejector* sebaiknya lebih besar dari ketebalan produk plastik agar produk plastik tidak rusak akibat tekanan *pin*.

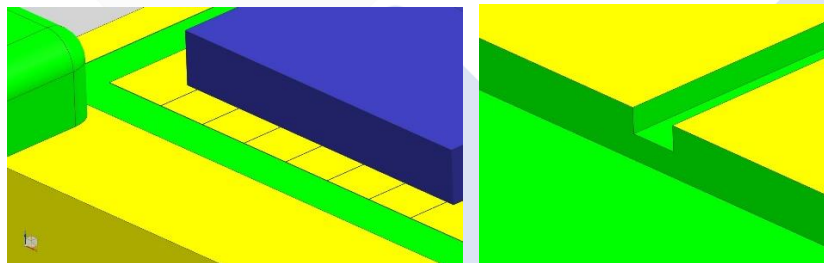
Jumlah dan posisi *pin ejector* dirancang untuk menyeimbangkan pusat gaya. Rancangan dari *ejector* pada produk *stand holder handphone* bagian A dan bagian B menggunakan 5 *pin* dengan diameter 2 mm dan bagian C menggunakan diameter 2mm dengan banyak 2 *pin*. rancangan *ejector* lihat Gambar 4.22.



Gambar 4.22 Perancangan *Pins Ejector* Bagian A, B, dan C

4.5.7 Menentukan *Venting*

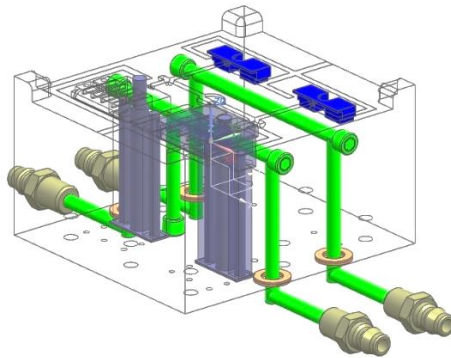
Venting berfungsi untuk mengeluarkan udara dan gas yang terjebak di dalam *cavity* selama proses injeksi atau pemadatan material. Fungsi *venting* yang baik sangat penting untuk memastikan kualitas produk cetakan. *Venting* memungkinkan udara yang terjebak di dalam *cavity* untuk keluar saat material diinjeksikan. Udara terjebak dapat menyebabkan cacat produk. Untuk *venting* bahan material *polypropylene* menggunakan kedalaman 0.025 dan lebar 0.054.



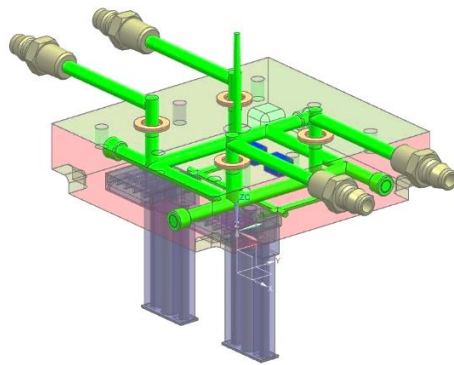
Gambar 4.23 *Venting*

4.5.8 Membuat Sistem Pendingin

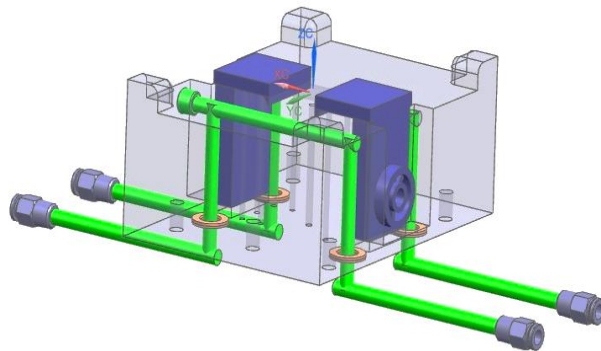
Tujuan pembuatan sistem pendingin adalah untuk menjaga suhu cetakan pada tingkat yang optimal selama proses pencetakan untuk memastikan kualitas produk.



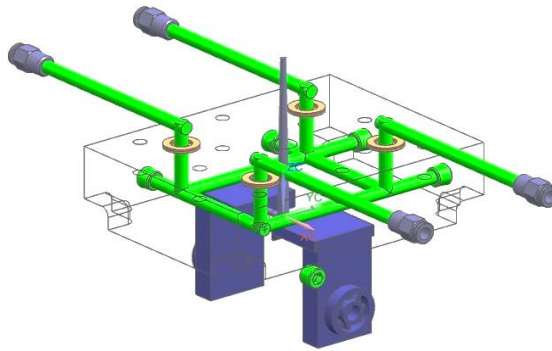
Gambar 4.24 *Cooling Bagian Core Type SC 2020*



Gambar 4.25 *Cooling Bagian Cavity Type SC 2020*



Gambar 4.26 *Cooling Bagian Core Type SC 2525*



Gambar 4.27 *Cooling* Bagian *Cavity* Type SC 2525

4.5.9 Menentukan Material *Cavity* dan *Core*

Menentukan material *cavity* dan *core* merupakan bagian untuk memastikan kualitas akhir produk, perancangan produk ini *cavity* dan *core* langsung dibentuk dimana *cavity* dan *insert core* terassembly. Material yang digunakan yaitu material *polypropylene* yang merupakan *thermoplastic* yang terbuat dari kombinasi *monomer propilene*. Material *polypropilenen* ini lebih kuat dan ringan, dan stabil pada suhu tinggi dengan permeabilitass uap yang rendah, dan agak cerah, juga memiliki ketahanan lemak yang baik. Sehingga cocok buat produk *stand holder handphone*.

4.6 Membuat Gambar Kerja

Tahapan ini membuat gambar kerja menggunakan *software* Cad, seperti gambar bagian dan gambar *draft*. Gambar bagian dan gambar *draft* disebutkan sebagai berikut.

1. Gambar Bagian

Gambar bagian adalah suatu komponen atau bagian dari produk yang membentuk suatu objek, gambar ini digunakan untuk menunjukkan secara detail setiap bagian. Gambar bagian cetakan dan produk *stand holder handphone* dapat dilihat pada halaman lampiran.

2. Gambar *Draft*

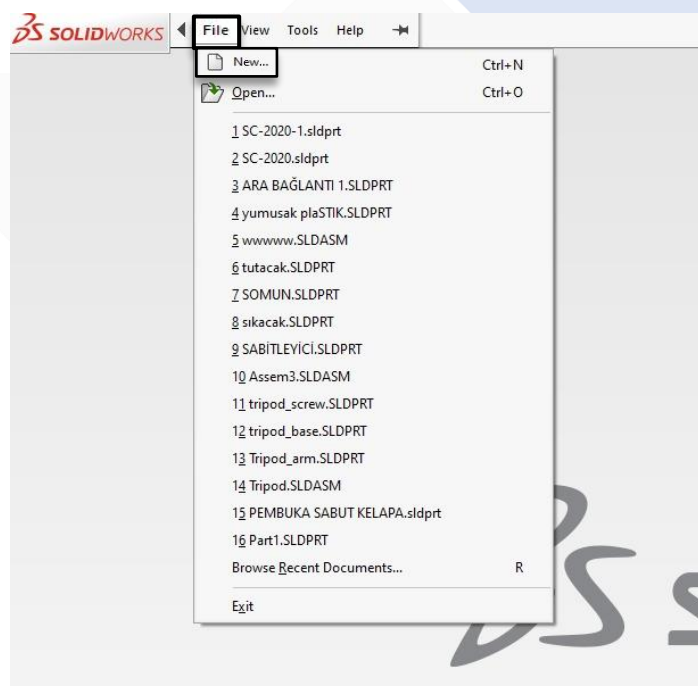
Gambar *draft* adalah desain atau konsep yang akan dibuat. Gambar *draft* cetakan dan produk *stand holder handphone* dapat dilihat pada halaman lampiran.

4.7 Membuat Video Cetakan

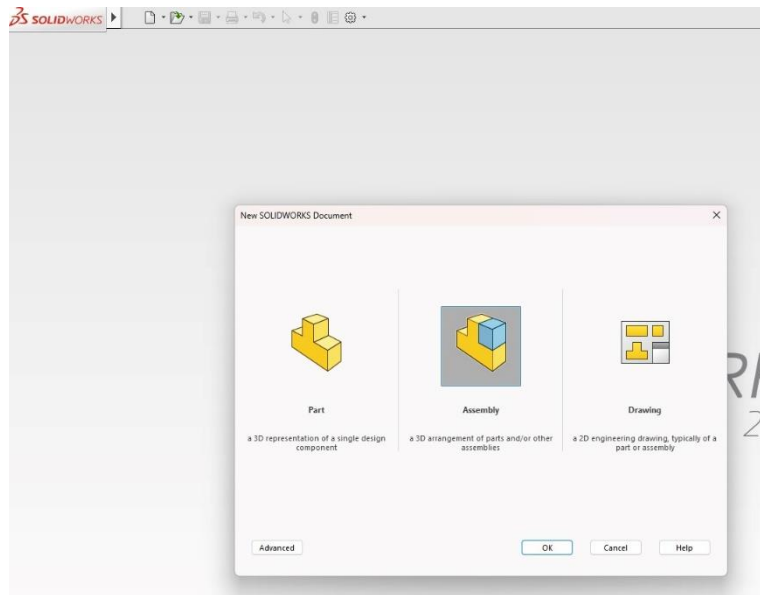
Untuk membuat video cetakan injeksi pergerakan proses rakitan setiap komponen cetakan produk *stand holder handphone* dapat dilihat pada langkah-langkah berikut ini.

4.7.1 *Insert Component*

1. Klik *New* atau klik *File* > klik *New* > pilih *Assembly* > ok

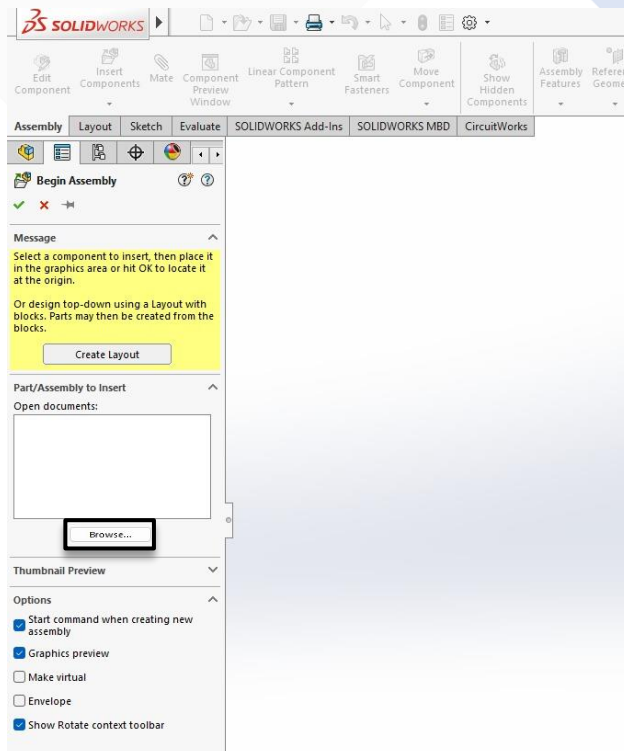


Gambar 4.28 *Insert Component*



Gambar 4.29 *Insert Component*

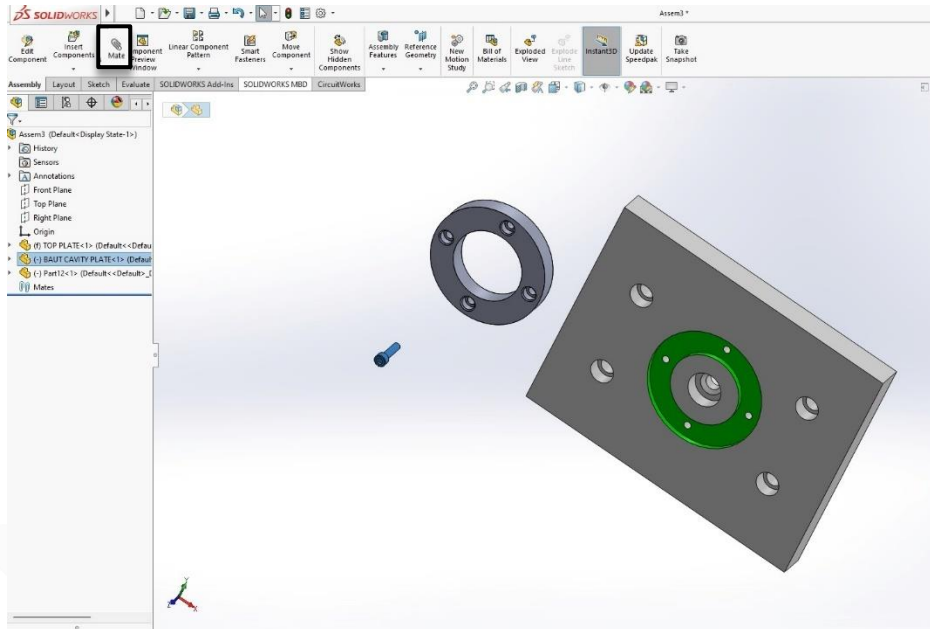
2. Klik *Browse* > pilih *File* > klik *Open*



Gambar 4.30 *Insert Component*

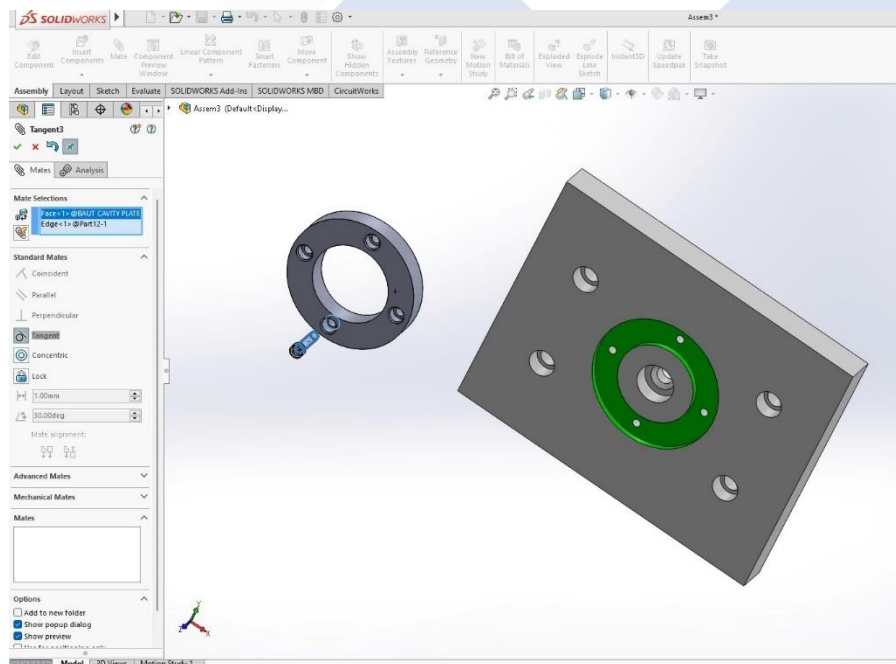
4.7.2 Join Part

1. Klik *Mate* > pilih *Face Component* > klik Ok



Gambar 4.31 Join Part

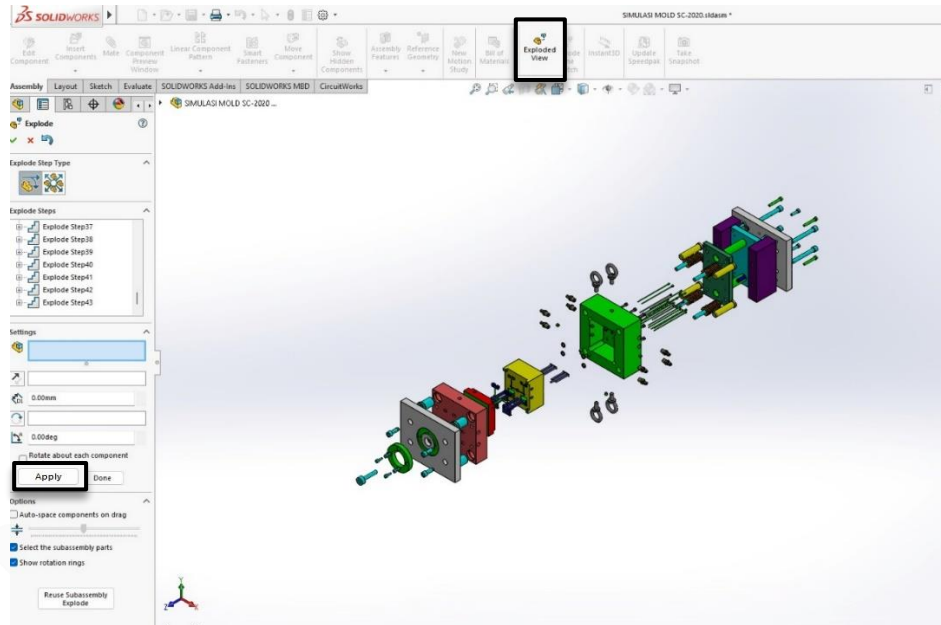
2. Pilih menu *Bar Assembly* > pilih *Mate* > klik *Standar Mate* > Ok



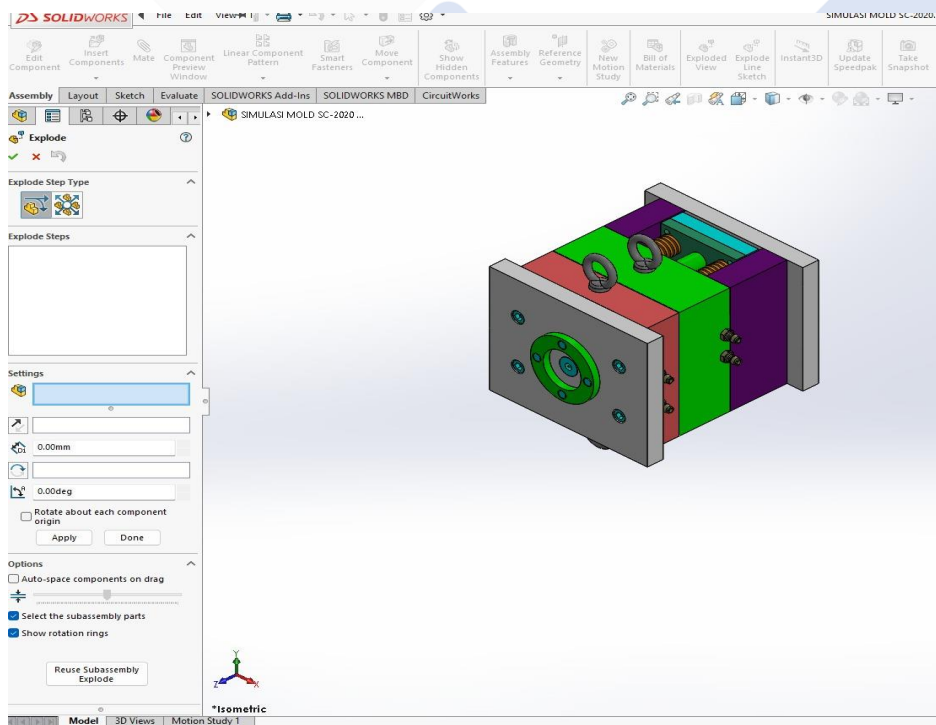
Gambar 4.32 Join Part

4.7.3 Proses Pergerakan Fungsi atau Assembly

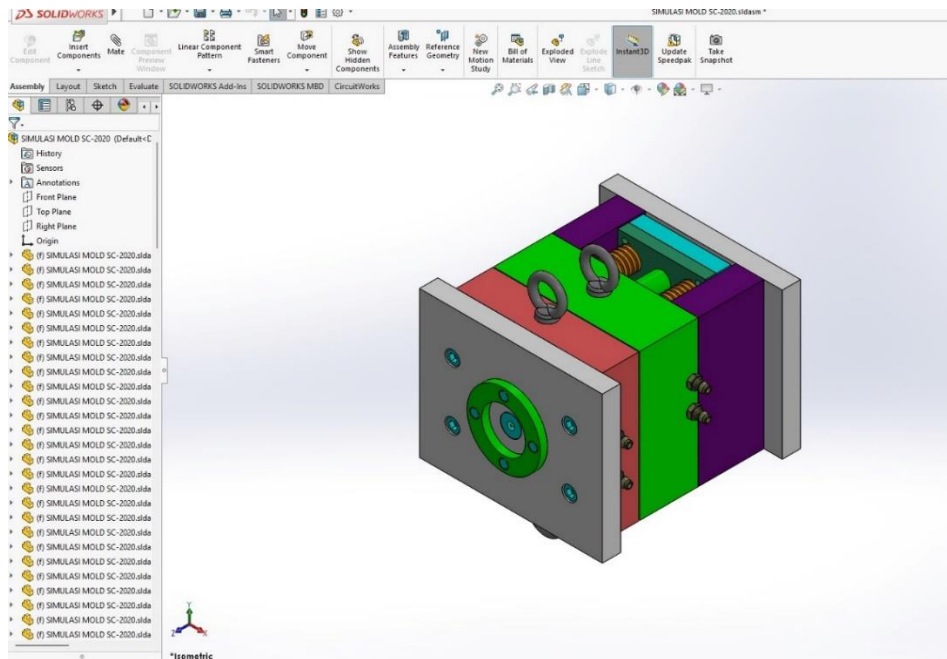
1. *Explode View* > pilih *Part* > jarak *Assembly* > *Apply* > *Ok*



Gambar 4.33 Proses *Assembly* Desain Cetakan Produk *Holder*

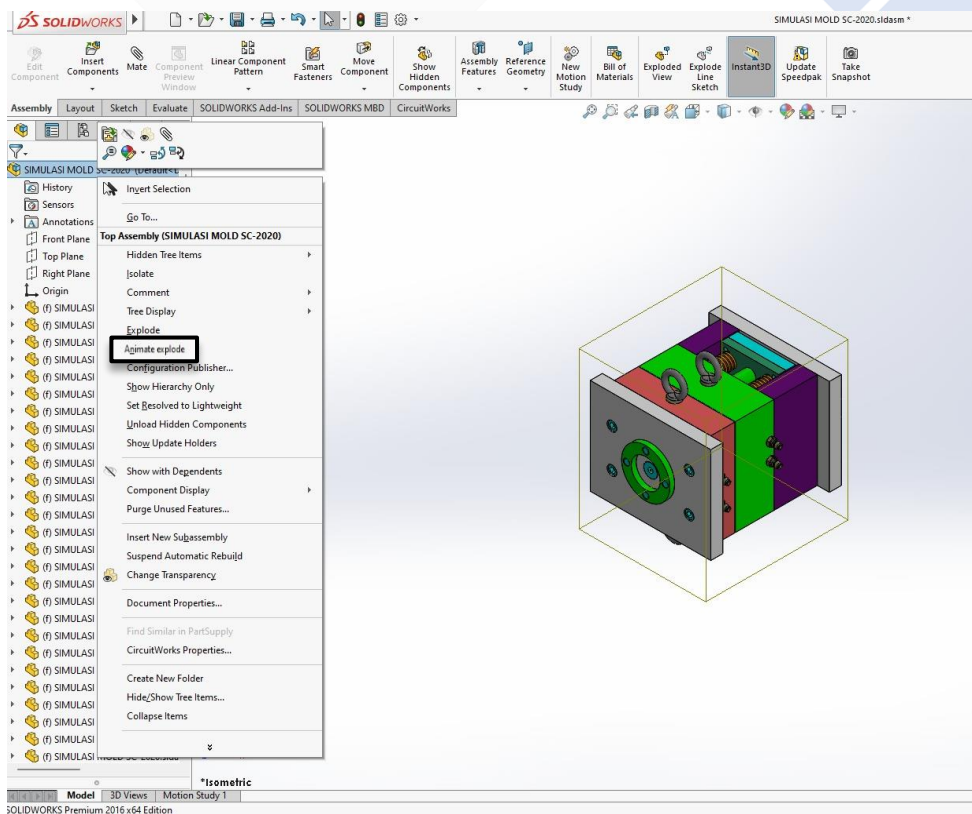


Gambar 4.34 Proses *Assembly* Desain Cetakan Produk *Holder*

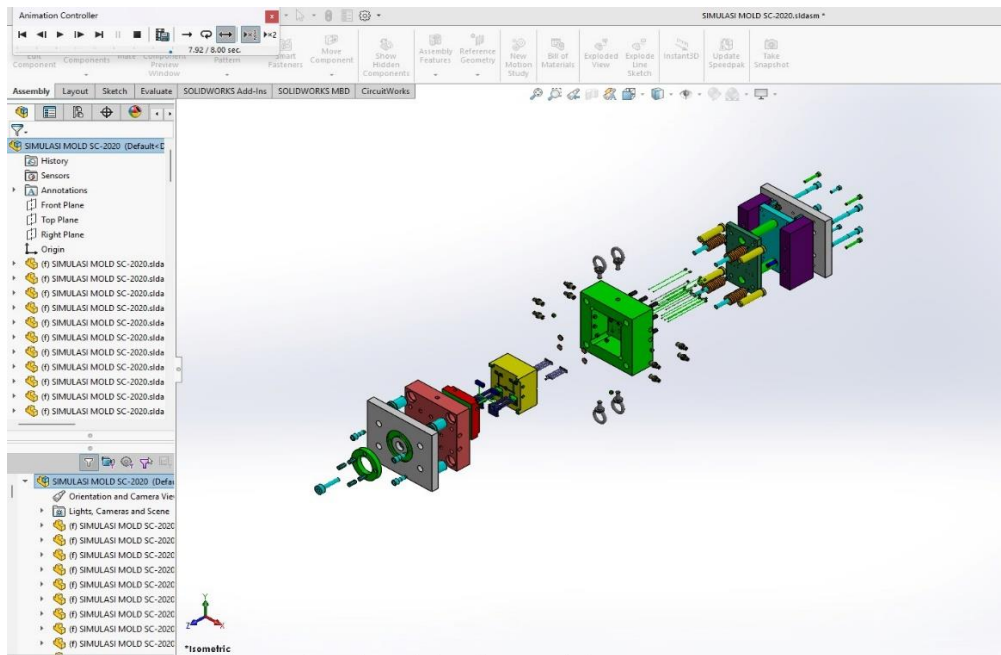


Gambar 4.35 Proses Assembly Desain Cetakan Produk *Holder*

2. *Assembly* > klik kanan > *Animate Explode* > *Play* > *Record*



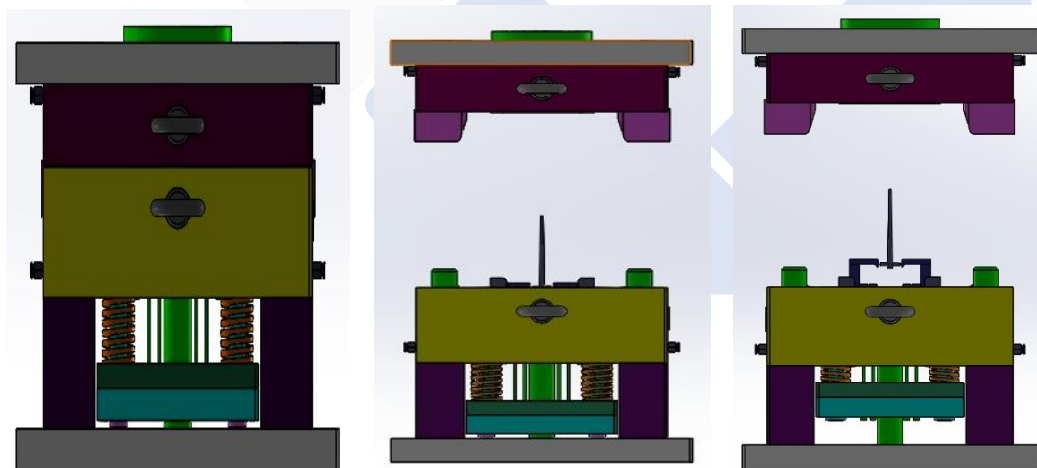
Gambar 4.36 Proses Assembly Desain Cetakan Produk *Holder*



Gambar 4.37 Proses *Assembly* Desain Cetakan Produk *Holder*

4.7.4 Proses Bukaan Setiap Komponen

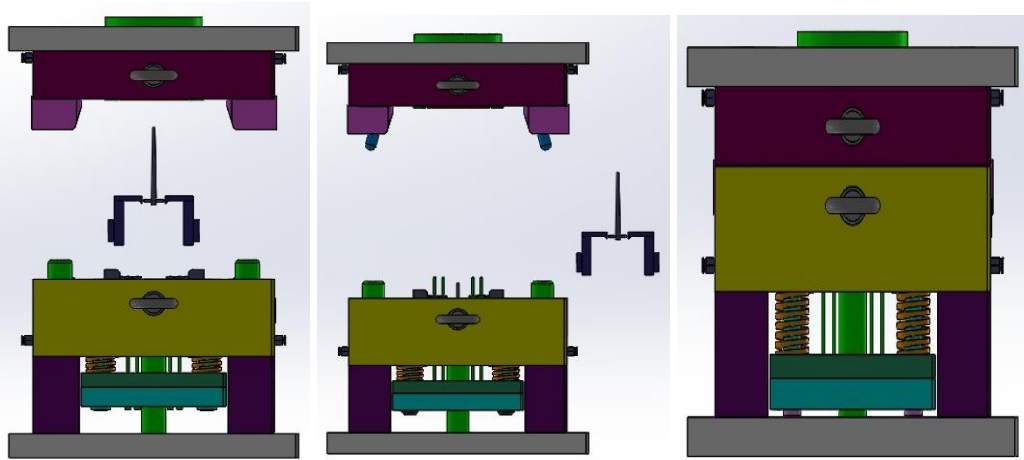
Gambar 4.38 Bukaan Setiap Komponen perdetik



Cetakan sebelum dibuka

Pada bukaan 0.5 detik

Pada bukaan 1.0 detik



Pada bukaan 1.5 detik

Pada bukaan 2.0 detik

Cetakan tertutup



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dalam proyek akhir berjudul "Desain Cetakan Injeksi *Stand Holder Handphone*" dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Produk *stand holder handphone* dengan ukuran P=29mm, L=29mm, T=100mm mampu menahan beban maksimal 250 gram, dengan sistem utama seperti sistem rotasi yang menggunakan *ball head* bisa berputar 360°, sistem pemegang dan pengunci yang bisa menjepit pemegang *handphone* saat digunakan, dan sistem landasan menggunakan *standart part*. Hasil 3D *printing stand holder hp* menggunakan material *filament PLA* dengan berat produk 501 gram, diproses 3D *printing* dengan waktu 3,17 jam.
2. Cetakan produk *stand holder handphone* menggunakan jenis cetakan *two plate* dengan standar FUTABA, terdapat 2 buah cetakan pertama type SC 2020 untuk bagian A dan bagian B dengan ukuran 200mm x 220mm dan cetakan kedua type SC 2525 untuk bagian C dengan ukuran 250mm x 270mm, menggunakan *ejector pin* diameter 2 mm, *side gate*, dan penampang *runner circular*, jumlah *cavity* maksimal yang bisa dihasilkan dengan 2 jenis cetakan tersebut adalah 4 *cavity* dan 2 *cavity* sesuai dengan *moldbase* yang telah dipilih.

5.2 Saran

Saran yang dapat disimpulkan adalah sebagai berikut:

1. Saat merancang *molding*, harus mempertimbangkan kesulitan pada proses perakitan, dan ketersediaan bahan serta alat yang digunakan.
2. Gunakan lebih banyak *part-part standart* sehingga tidak memerlukan banyak proses permesinan.

DAFTAR PUSTAKA

- Deka Purnama, S., & Didit Nur, A. (2018). *DESAIN MOLD PADA PLASTIC INJECTION MOLDING UNTUK PRODUK CASING PENGAMAN KENDARAAN (SEPEDA MOTOR) ATAS KASUS PENCURIAN* (Doctoral dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung).
- Hamaam, Z. G., & Yunus, M. (2022, September). DESAIN CETAKAN INJEKSI PLASTIK PRODUK TUTUP “GALON” AIR MINUM. In *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan* (Vol. 2, No. 02, pp. 336-342).
- Antariksa, A., Suntosa, E., Yunus, M., & Amrullah, M. H. (2022, September). Desain Cetakan Injeksi Plastik Produk Gantungan Dinding. In *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Terapan* (Vol. 2, No. 02, pp. 121-126).
- Permana, H., Topan, T., & Anwar, S. (2021). Produksi Proses Komponen Plastik Flip Flop Dengan Mesin Injeksi Molding Type Hidrolik. *Jurnal Baut dan Manufaktur: Jurnal Keilmuan Teknik Mesin dan Teknik Industri*, 3(02), 8-17.
- Arya, R., & Muhammad, N. (2023). *ANALISA PERBANDINGAN SIMULASI ALIRAN PLASTIK PRODUK TUTUP GALON MENGGUNAKAN SOFTWARE SOLIDWORKS PLASTICS DAN INVENTOR MOLD FILL ANALYSIS* (Doctoral dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung).
- Yani, A., Ratnawati, R., & Yusuf, M. M. (2020). Pelatihan penggunaan software autocad untuk meningkatkan kompetensi siswa-siswi SMK Rigomasi Bontang. *Berdaya: Jurnal Pendidikan dan Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(2), 61-68.
- HILDA, L. N. (2022). *RANCANG BANGUN PENYANGGA SMARTPHONE DENGAN PENGATURAN POSISI OTOMATIS* (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).

Inne Dwi, Agustini (2022) OPTIMASI PARAMETER PROSES PADA 3D PRINTSING TERHADAP AKURASI DIMENSI MENGGUNAKAN FILAMENT NYLON. Diploma thesis, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

<https://id.scribd.com/document/684950023/Laporan-Praktikum-3d-Printing-Rev-1-Bro-1>





DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Data Pribadi

Nama Lengkap : Muhamad Ramadhan
Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 25 Oktober 2003
Alamat Rumah : Jl. Matras lama ligkungan ake
Hp : 083169604218
Email : guamadon98@gmail.com
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam

Riwayat Pendidikan

SDN 30 Sungailiat	Lulus 2015
SMPN 3 Sungailiat	Lulus 2018
SMK Muhammadiyah Sungailiat	Lulus 2021
D-III POLMAN BABEL	Sampai Sekarang

Pengalaman Kerja

PKL (Praktek Kerja Lapangan) PT.Surya Maju Teknik
Pelatihan Kerja (BLK)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Data Pribadi

Nama Lengkap : Vina Febriyana
Tempat, Tanggal Lahir : Pangkal pinang, 06 Februari 2003
Alamat Rumah : Jl. Sapardi Ramim No.06 Desa Sempan
Hp : 085658378714
Email : vinafebryana8@gmail.com
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam

Riwayat Pendidikan

SDN 5 Pemali Lulus 2015
SMPN 3 Pemali Lulus 2018
MAN 1 Bangka Lulus 2021
D-III POLMAN BABEL Sampai Sekarang

Pengalaman Kerja

PKL(Praktik Kerja Lapangan) PT. Jagorawi Motor
PHL Polres Bangka

Tabel Kriteria Penilaian

Kriteria Penilaian	Deskripsi	Nilai	Keterangan
Pencapaian fungsi rotasi	Mampu berputar 360°.	3	Baik
	Mampu berputar 2 bidang rotasi.	2	Cukup
	Mampu berputar 1 bidang rotasi.	1	Kurang
Pengoprasian kemampuan pemegang	Kemudahan saat digunakan dan mengatur pengunci <i>handphone</i> .	3	Baik
	Kemudahan saat digunakan.	2	Cukup
	Tidak memiliki pencekam pada pemegang.	1	Kurang
Mampu diproses 3D printing	Jika produk dihasilkan dalam waktu 3,17 jam.	3	Baik
	Produk dihasilkan dalam waktu 4 jam.	2	Cukup
	Jika produk diproses dalam waktu lebih dari 5 jam.	1	Kurang
Mampu menahan beban maksimal 250 gram	Jika mampu menahan beban maksimal 250 gram.	3	Baik
	Mampu menahan beban 200 gram.	2	Cukup
	Hanya mampu menahan beban dibawah 200 gram.	1	Kurang
Mampu diproses injeksi	Menghasilkan minimal 6 produk dalam 1 kali injeksi.	3	Baik
	Menghasilkan minimal 4 produk dalam 1 kali injeksi.	2	Cukup
	Menghasilkan kurang dari 4 produk dalam 1 kali injeksi.	1	Kurang

Table V-2. Recommended Vent Depths

Material	Cavity	Runner
	in. (mm)	in. (mm)
ABS	.002 (0.05)	.004 (0.10)
Acetal	.0007 (0.017)	.0015 (0.038)
Acrylic	.002 (0.05)	.004 (0.10)
Cellulose acetate	.001 (0.025)	.002 (0.05)
Cellulose Acetate butyrate	.001 (0.025)	.002 (0.05)
Ionomer	.0007 (0.017)	.0015 (0.038)
Nylon 6/6	.0005 (0.0127)	.001 (0.025)
Polycarbonate	.002 (0.05)	.004 (0.10)
Polyethylene	.001 (0.025)	.002 (0.05)
Polypropylene	.001 (0.025)	.002 (0.05)
Polyphenylene oxide	.002 (0.05)	.004 (0.10)
Polyphenylene sulfide	.0005 (0.0127)	.001 (0.025)
Polysulfone	.001 (0.025)	.002 (0.05)
Polystyrene	.001 (0.025)	.002 (0.05)
Rigid PVC	.002 (0.05)	.004 (0.10)

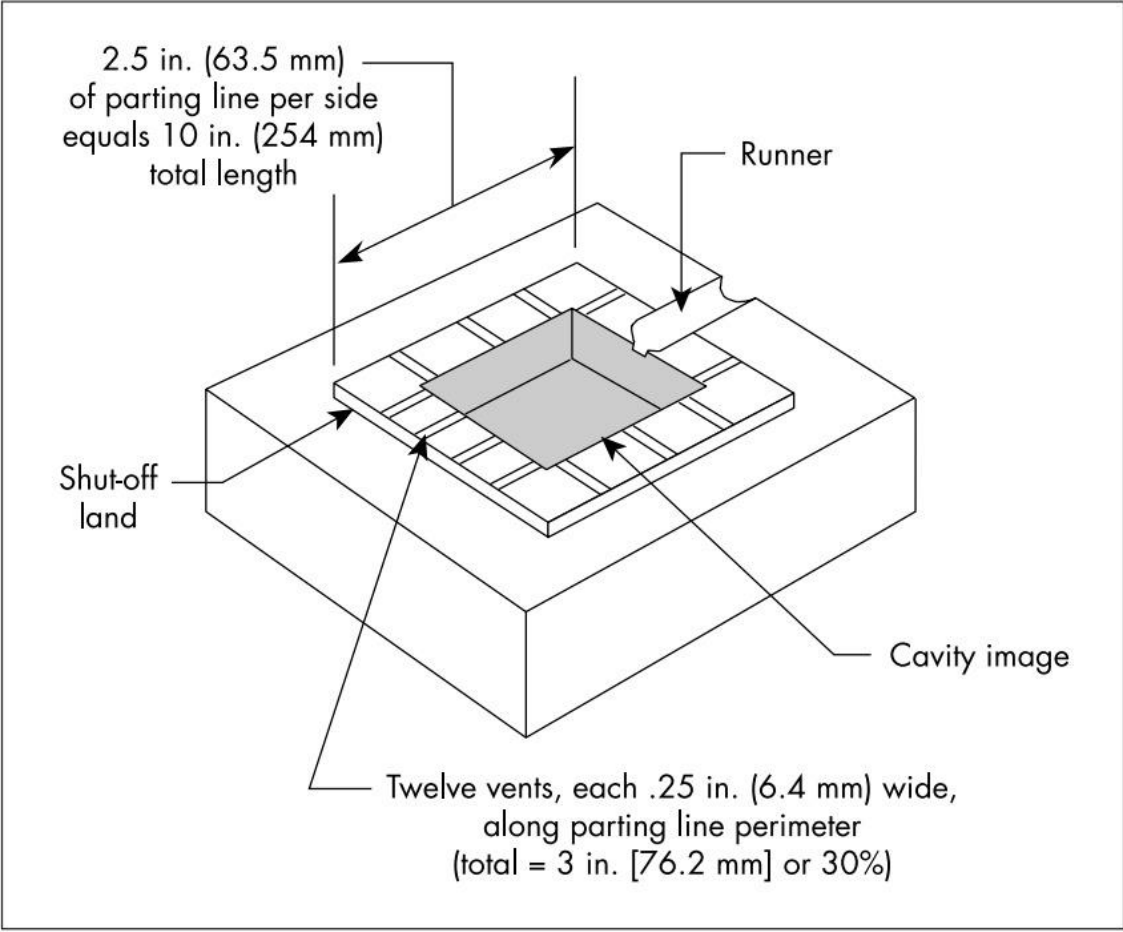


Figure 5-22. **Venting** 30% of cavity perimeter.

Futaba

Futaba Standard

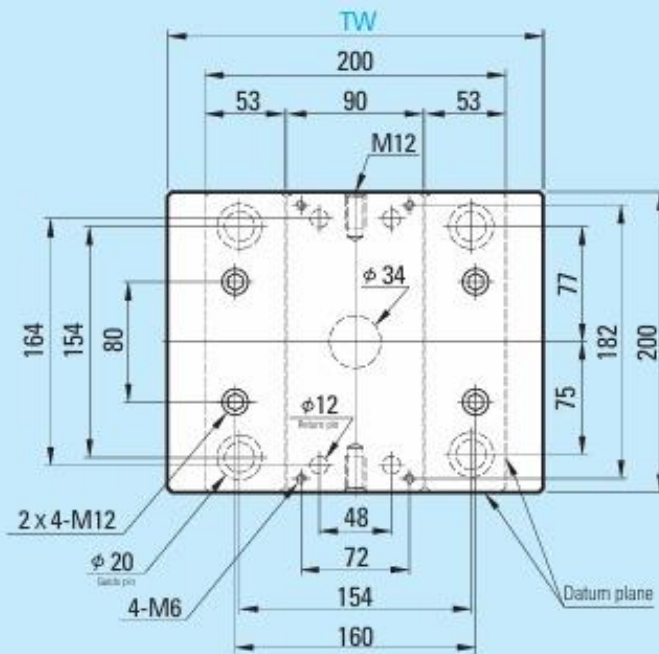
Plastic Mold Components

Blue Book

VOL.1

FUTABA

Damping plate spec.	TW
Clamping type	250
Boil-fastening type	280



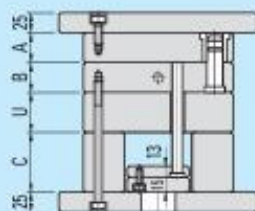
◆ High rigidity type

Mold base specification which features wider spacer block than the standard type

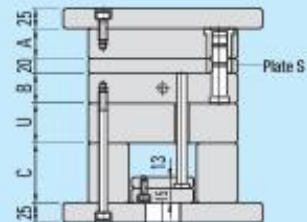
※ Please note that the 2D diagrams in this catalog are created with isometric images, but not accurate.

Standard type ↻ P.108

SA_{type}



SB_{type}



How to order

Order example **MDC SA 2020 30 30 60 S V B N** Option

Type	SA	SB	SC	SD
------	----	----	----	----

Nominal Dimension

A DIMM	20	25	30	35	40	50
	60	70	80	90	100	

B DIMM	20	25	30	35	40	50
	60	70	80	90	100	

C DIMM	50	60	70	80
--------	----	----	----	----

※ If A and B dimension are 3 digits, specify the dimension with the first two-digit numbers.
e.g.: (100-10)

	Width of clamping plate TW	Orientation of guide
S	250	
X	280	
Y	250	
Z	280	

U DIMM	
V	30
W	40
—	Types without backing plate

This may be changed to J or P by Futaba if there is any addition or change to the specification.

Specification of ejector plate	
B	Counterbore type
D	Spacer type

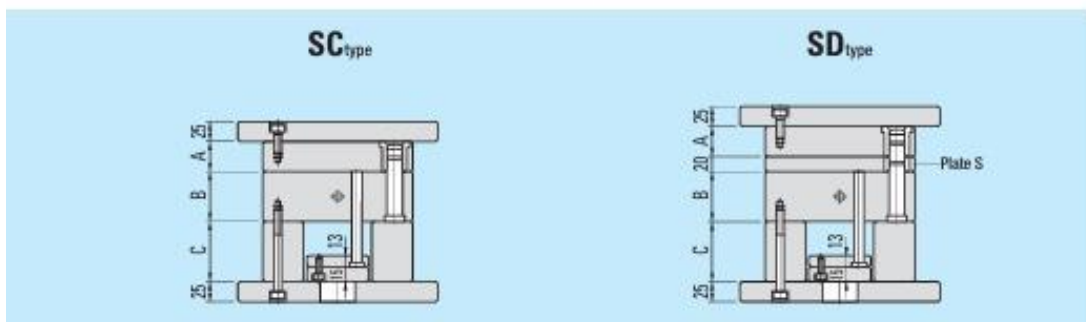
※ The order method (code) of this part is different from that of standard type.

How to order optional specification

Order example **MDC SB 2020 40 30 50 S V B N / S30 / #FK / #EH**

Code	Description
#FK	Removes the threaded holes for eye bolts for Plate B
#EH	Removes the hole for ejector rod
Material change	Changes the material of Plate A, S or B. ※ Details refer P.260

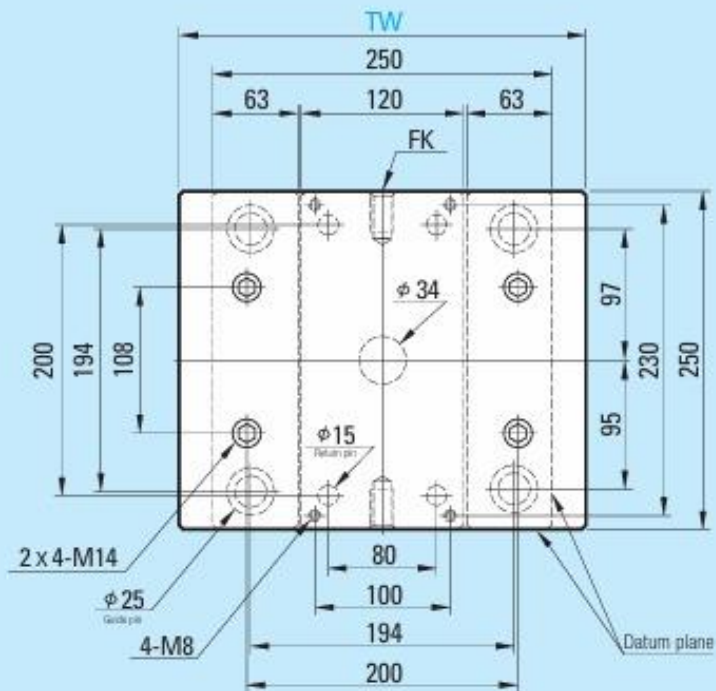
Code	Description
Plate S Thickness	Changes the Plate S thickness 20 to 30, 40 or 50
Additional processing	Specifications other than the above are also available. See the separate volume "Additional Mold Base Processing & Mold Parts Edition" for details.



High Rigidity Type **2525**
S Series

B DIMM	FK
40 or less	M12
50 or more	M16

Clamping plate spec.	TW
Clamping type	300
Boil-fastening type	350



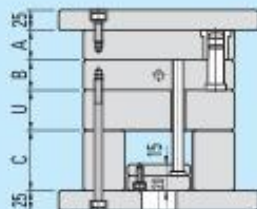
◆ High rigidity type

Mold base specification which features wider spacer block than the standard type

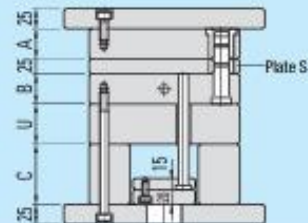
※ Please note that the 2D diagrams in this catalog are created with isometric images, but not accurate.

Standard type ↻ P.134

SA_{type}



SB_{type}



How to order

Order example **MDC SA 2525 40 40 70 S V B N Option**

Type	SA	SB	SC	SD
------	----	----	----	----

Nominal Dimension

A DIMM	25	30	35	40	50	60
	70	80	90	100	110	120

B DIMM	25	30	35	40	50	60
	70	80	90	100	110	120

C DIMM	60	70	80	90
--------	----	----	----	----

* If A and B dimension are 3 digits, specify the dimension with the first two-digit numbers.
e.g.: (100-10)

	Width of clamping plate TW	Orientation of guide
S	300	
X	350	
Y	300	
Z	350	

U DIMM	
V	35
W	50
—	Types without backing plate

This may be changed to J or P by Futaba if there is any addition or change to the specification.

Specification of ejector plate	
B	Counterbore type
D	Spacer type

* The order method (code) of this part is different from that of standard type.

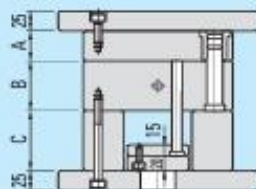
How to order optional specification

Order example **MDC SB 2525 50 40 70 S V B N / S40 / #FK / #EH**

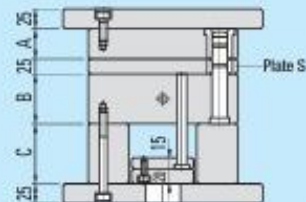
Code	Description
#FK	Removes the threaded holes for eye bolts for Plate B
#EH	Removes the hole for ejector rod
Material change	Changes the material of Plate A, S or B. * Details * P.260

Code	Description
Plate S Thickness	Changes the Plate S thickness 25 to 30, 40 or 50
Additional processing	Specifications other than the above are also available. See the separate volume "Additional Mold Base Processing & Mold Parts Edition" for details.

SC_{type}



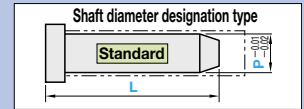
SD_{type}



Dies Steel
SKD61 equivalent+Nitrided
P -0.01
 -0.02

STRAIGHT CENTER PINS WITH TIP PROCESS

—SHAFT DIAMETER (P) DESIGNATION (0.1mm INCREMENTS) TYPE—



Ⓜ Non JIS material definition is listed on P.1351 - 1352

Type	P	Head thickness (T)	Head thickness (T)	Applicable ejector sleeve hole tolerance
CPNG-5L	-0.01 -0.02	4mm (T4)	0 -0.02 ($L > 300$) $\dots T - 0.05$	$+0.01$ or H7 Detail P.1309
CPJG-5L	$\text{P} > 12$ -0.01 $\dots P - 0.03$	6 · 8mm (JIS)	0 -0.05	

SKD61 equivalent+Nitrided
Surface 900HV~
Base material 40~45HRC
Range of guaranteed shaft diameter precision (Details P.1305)
Range of guaranteed base material hardness (Details P.1307)
Range of guaranteed shaft diameter precision (Details P.1308)
No nitriding on the tip.

Shape (Tip shape)

Shape C (C chamfered)
 $C \dots 0.1\text{mm increments}$
 $0.1 \leq C \leq \frac{P-0.2}{2}$

Shape G (Cone)
 $K \dots 1^\circ \text{ increments}$
 $45 \leq K < 90$

Shape T (Tapered)
 $S \dots 0.1\text{mm increments}$
 $(L-S) \geq 45$
and
 $1 \leq K \leq 45$
 $0.1 \leq S \leq P \times 2$
and
 $\frac{P}{2} - \text{Stank} \geq 0.1$

Shape R (R chamfered)
 $R \dots 0.1\text{mm increments}$
 $0.2 \leq R \leq \frac{P-0.2}{2}$

Shape B (Spherical)
 $\text{Default } R(SR) = \frac{P}{2}$
 $\text{SR may be designated within } \frac{P}{2} < R \leq 2 \times P$
 $R \dots 0.1\text{mm increments possible}$

4mm head		JIS head		Part Number			L 0.01mm increments	P 0.1mm increments	Shape (Tip size)	
H	T	H	T	Type		No.				
4				CPNG-5L	CPJG-5L	C G T R B	50.00~400.00	1.5~1.9 2.0~2.4 2.5~2.9 3.0~3.4 3.5~3.9 4.0~4.4 4.5~4.9 5.0~5.4 5.5~5.9 6.0~6.4 6.5~6.9 7.0~7.9 8.0~9.9 10.0~11.9 12.0~14.9 15.0~15.9	Shape C $C \dots 0.1\text{mm increments}$ Shape G $K \dots 1^\circ \text{ increments}$ Shape T $S \dots 0.1\text{mm increments}$ $K \dots 1^\circ \text{ increments}$ Shape R $R \dots 0.1\text{mm increments}$ Shape B Default R(SR) = $\frac{P}{2}$ ($R \dots 0.1\text{mm increments possible}$)	
5										2
6										3
7										4
8		8								5
9		9								6
10		10								7
11		11								8
15		15								9
17		17								10
		20								11
		21								12
										13
										14
										15
										16

Alterations Part Number L P Tip size(C · S · K · R) (KC · WKC...etc.)
 CPNG-5LC5 - 100.00 - P4.9 - C1.0 - HC7.0
 CPJG-5LT5 - 100.00 - P4.9 - S2.0-K30 - HC7.0

Alteration details P.338

Alterations	Code	Spec.	1Code	Alterations	Code	Spec.	1Code
	KC	Single flat cutting $P/2 \leq KC < H/2$			HC	HC=0.1mm increments $P \leq HC < H$ In relation to the diameter tolerance, alteration may create a straight piece with little diameter difference between the head and shaft.	
	WKC	Two flats cutting $P/2 \leq WKC < H/2$			HCC	HCC=0.1mm increments $P+1 \leq HCC < H-0.3$	
	KAC	Varied width parallel flats cutting $P/2 \leq KAC < H/2$ $KBC = 0.1\text{mm increments only}$ $KAC < KBC < H/2$	About Designation Unit for Key Flat Cutting		TC	TC=0.1mm increments $T/2 \leq TC < T$ $T - TC \leq L_{max} - L$ (Dimension L remains unchanged.)	
	RKC			Two flats (right angled) cutting $P/2 \leq RKC < H/2$		NC	Dowel hole boring Combination with other than NHC · NHN not available
	DKC	Three flats cutting $P/2 \leq DKC < H/2$	Quotation (1) To align the key flat with the shaft diameter (Unit of designation) 0.05mm increments possible (2) To designate arbitrary key flat dimensions (Unit of designation) 0.1mm		NCW	Dowel hole boring+Spring pin driving Combination with other than NHC · NHN not available	
	KGC	Two flats (angled) cutting $P/2 \leq KGC < H/2$ $AG = 1^\circ \text{ increments}$ $0 < AG < 360$			NHC	Numbering on the head How to order P.338 Available when $H \geq 2$	
	KTC	Three flats cutting at 120° $P/2 \leq KTC < H/2$			NHN	Automatic sequential numbering on the head How to order P.338 Available when $H \geq 2$	

P Price **Quotation**

Order Part Number L P Tip size(C · S · K · R)
 CPNG-5LC5 - 100.00 - P4.9 - C1.0
 CPJG-5LT5 - 100.00 - P4.9 - S2.0-K30

Days to Ship **Quotation**

ANGULAR PINS

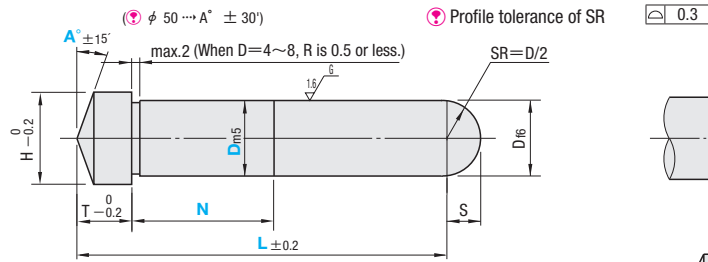
ⓘ Non JIS material definition is listed on P.1351 - 1352

RoHS



D	M	H
4~8	SKD11	60~63HRC
10~50	SUJ2	58HRC~ (Induction hardening)

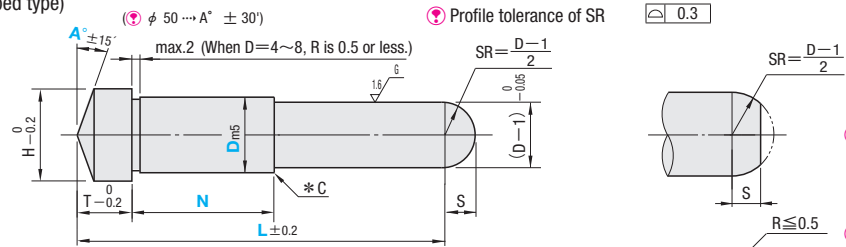
AP



ⓘ When D=25 or more, the pin tip becomes as shown in the drawing on the left.
ⓘ When D=4~8, R is 0.5 or less.

ⓘ Machining may leave a chuck keyhole on one end of the pin in case of D=20 or 25. Dimensions of the pins with chuck keyholes are values prior to machining of the holes. In case of D=30 or more, the both ends may have chuck keyholes.

APS (Stepped type)



ⓘ When D=25 or more, the pin tip becomes as shown in the drawing on the left.
ⓘ When D=4~8, R is 0.5 or less.

*For D4~25, C-chamfering is performed on the edges of the steps. (Recess of C-chamfering for assembling: about C0.3)
ⓘ Machining may leave a chuck keyhole on one end of the pin in case of D=20 or 25. Dimensions of the pins with chuck keyholes are values prior to machining of the holes. In case of D=30 or more, the both ends may have chuck keyholes.



Order

Part Number	L	N	A
AP25	200.0	N30.0	A15
APS25	200.0	N30.0	A15



Price

Quotation



Days to Ship

Quotation



Alterations

Part Number	L	N	A	(TC · CM · DKC · DC · KAC · TM)
APS 25	200.0	N30.0	A15	DC24.5 - DKC - KAC

Alterations	Code	Spec.	1Code
	TC	TC=0.1mm increments (Reduces the head thickness. The full length remains unchanged.) TC min.: Fractions are rounded up to the first decimal place. TC = 13/2 tan 18° + 2.0 = 4.112 ⊳4.2	Quotation
	KAC	Single flat chamfering Changes the head shape from a cone to a single flat cut. ⓘ Available when D ≤ 30	
	DKC	Press-fit section tolerance alteration Changes D _{m5} → D +0.005 ⓘ Available when D ≤ 30 ⓘ Available when N ≤ 200	

Alterations	Code	Spec.	1Code
	CM	Performs C chamfering on the edge of the step. (Recess of C-chamfering for assembling: about C0.3) ⓘ Available for APS when D ≥ 30 Chamfering is performed as standard for D ≤ 25.	Quotation
	DC	Changes (D-1) step by designation. DC=0.1mm increments Tolerance of the step's external diameter: -0.05 ⓘ D-0.1 ≥ DC D-1 ⓘ When DC is used SR = DC/2 ⓘ Available for APS when D ≤ 30	
	TM	Adds a 30° taper on the edge of step. (Taper for installation) ⓘ Available for APS ⓧ Combination with CM · DC not available	

D	m5	f6 (AP)	T	H	S		Part Number		0.1mm increments		A 1° increments	U/Price for 1~9	
					AP	APS	Type	D	L	N		AP	APS
4				7	2	1.5			4	15.0~70.0 70.1~90.0			
5	+0.009 +0.004	-0.010 -0.018		8	2.5	2			5	15.0~70.0 70.1~90.0 90.1~100.0			
6			5	9	3	2.5			6	15.0~70.0 70.1~90.0 90.1~110.0			
8	+0.012 +0.006	-0.013 -0.022		11	4	3.5			8	15.0~80.0 80.1~110.0 110.1~130.0			
10				13	5	4.5			10	20.0~110.0 110.1~160.0 160.1~200.0			
12			10	15	6	5.5			12	20.0~110.0 110.1~160.0 160.1~200.0 200.1~250.0			
13	+0.015 +0.007	-0.016 -0.027		16	6.5	6			13	20.0~110.0 110.1~160.0 160.1~200.0 200.1~250.0			
15				18	7.5	7			15	20.0~110.0 110.1~160.0 160.1~200.0 200.1~250.0			
16				19	8	7.5		AP	16	20.0~110.0 110.1~160.0 160.1~200.0 200.1~250.0			
20			13	23		9.5		APS (Stepped type)	20	40.0~130.0 130.1~200.0 200.1~300.0 300.1~350.0 40.0~130.0 130.1~200.0 200.1~300.0 300.1~350.0 350.1~400.0 60.0~160.0 160.1~220.0 220.1~300.0 300.1~400.0 400.1~500.0	2 ≤ N or N=0 (No press-fit section)		
25	+0.017 +0.008	-0.020 -0.033		28					25	40.0~130.0 130.1~200.0 200.1~300.0 300.1~350.0 350.1~400.0 60.0~160.0 160.1~220.0 220.1~300.0 300.1~400.0 400.1~500.0			
30				35					30	70.0~160.0 160.1~220.0 220.1~300.0 300.1~400.0 400.1~500.0			
32				37	10				32	160.1~220.0 220.1~300.0 300.1~400.0 400.1~500.0			
35			15	40		10			35	100.0~160.0 160.1~220.0 220.1~300.0 300.1~400.0 400.1~500.0			
40	+0.020 +0.009	-0.025 -0.041		45					40	100.0~160.0 160.1~220.0 220.1~300.0 300.1~400.0 400.1~500.0			
50				55					50	200.0~260.0 260.1~320.0 320.1~400.0 400.1~500.0			

Quotation

Angular Pins
Locking Blocks

POSITIONING LOCKING BLOCKS

—STANDARD TYPE—

ⓘ Non JIS material definition is listed on P.1351 - 1352

Part Number	M	H
LBCSK	SKS3	53~56HRC
LBCMK	HPM2T equivalent	37~41HRC

RoHS

—Plain type—

A=15~23

A=28~78

• Strength calculation for inlay sections **P.1316**

Part Number	M	H
LBCSM	SKS3	53~56HRC

RoHS

—Oil groove type—

A=15~23

A=28~78

● Detail of oil groove

• Strength calculation for inlay sections **P.1316**

Part Number	M	H
LBCSZ	SKS3	53~56HRC

RoHS

—Oil-free (special solid lubricant) type—

A=15~23

A=28~78

• Strength calculation for inlay sections **P.1316**

Plain type

a	ℓ	ℓ ₁	d ₁	d ₂	t	Part Number		T	A								G°			
						Type	L													
6	6	13	9.5	5.5	6	—Plain type— LBCSK (SKS3) LBCMK (HPM2T equivalent)	20	10	13	15	18	23	28	33	38	48	17	20	22	
								15	15	18	23	28	33	38	48	58	15	17	20	22
								20	23	28	33	38	48	58	17	20	22			
7	10	17	11.5	6.5	7	25	10	23	28	33	38	48	58	17	20	22				
							15	18	23	28	33	38	48	58	68	78	15	17	20	22
8	13	21	14	9	9	30	20	33	38	48	58	68	78	15	17	20	22			
							25													
							30													

Oil groove type · Oil-free type

a	ℓ	ℓ ₁	d ₁	d ₂	t	Part Number		T	A								G°		
						Type	L												
6	6	13	9.5	5.5	6	—Oil groove type— LBCSM (SKS3)	20	15	15	18	23	28	33	38	48	15	17	20	22
								20	28	33	38	48	58	68	78	15	17	20	22
7	10	17	11	6.5	7	—Oil-free type— LBCSZ (SKS3)	25	15	28	33	38	48	58	68	78	15	17	20	22
								20											
								30	33	38	48	58	68	78	15	17	20	22	
8	13	21	14	9	9	30	25	33	38	48	58	68	78	15	17	20	22		
							30												



Order

Part Number — T — A — G
 LBCSK30 — 25 — A58 — G15
 LBCSZ30 — 25 — A58 — G20



Days to Ship

Quotation

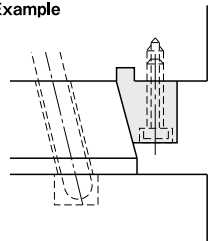


Price

Quotation



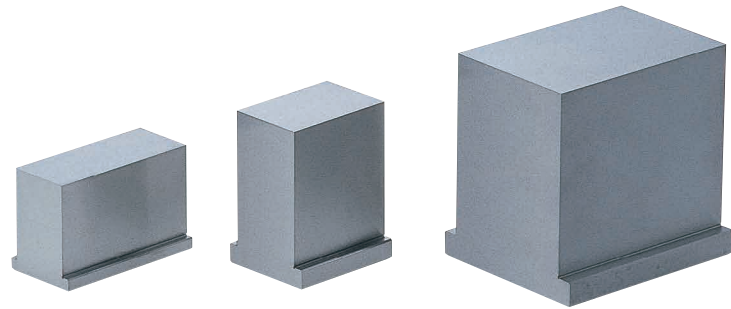
Example



SLIDE CORES

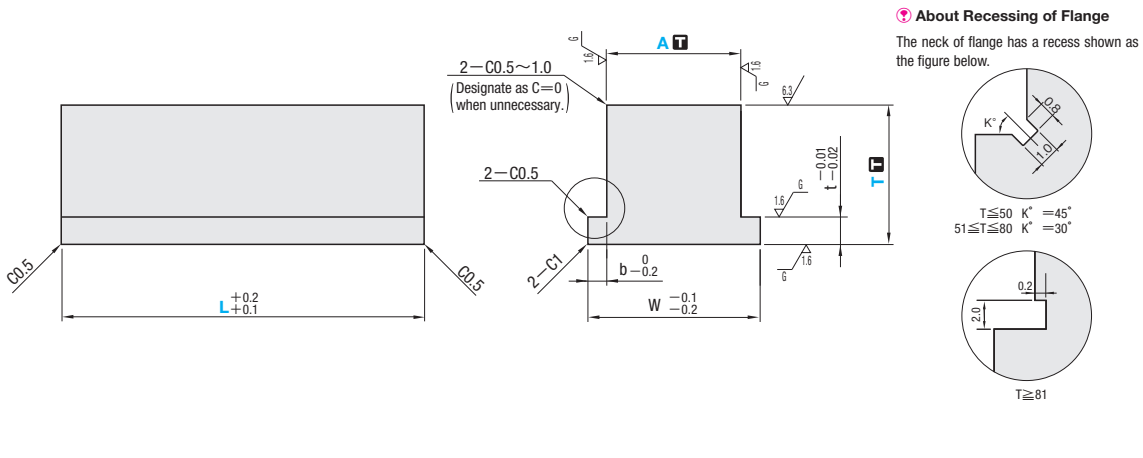
—STANDARD TYPE / FREE DESIGNATION TYPE—

ⓘ Non JIS material definition is listed on P.1351 - 1352



RoHS

Part Number		M	H	Flange thickness t	Flange width W	One side of flange b	A dimension	T dimension
Standard type	Free designation type							
SLG5K	SLF5K	NAK55	Prehardened steel 37~43HRC	t=5	W=A+6	b=3	0 -0.01	+0.1 +0.05
SLG5A	SLF5A	NAK80						
SLG8K	SLF8K	NAK55		t=8	W=A+8	b=4		
SLG8A	SLF8A	NAK80						



Order

Part Number — A — T — L — (When C is unnecessary)
SLF8A — A60 — T48 — L85 — C0



Alterations

Part Number — A — T — L — (TC · TKC · HC)
SLF8A — A35 — T40 — L55 — TC6



Days to Ship

Quotation



Price

Quotation

Alterations	Code	Spec.	1Code
	TC	Reduces the flange thickness. TC=1mm increments TC≥(Flange thickness-2) (Dimension T remains unchanged.)	Quotation
	HC	Reduces the flange width. HC=1mm increments Standard size (W) > HC ≥ (A+3)	

Standard A · T dimension selection type

Part Number	A	T	L	
			1mm increments	
Flange thickness 5mm SLG5K (NAK55) SLG5A (NAK80)	20	15 20	20~ 60	
	25	25		
	30	20 25		30
		30		
	40	20 25 30		20~ 80
	50	20 25 30		
Flange thickness 8mm SLG8K (NAK55) SLG8A (NAK80)	30	25 30	20~ 80	
	40	30		35 40
		45 50		
	50	35 40		20~ 100
	60	45 50		
		45 50		

Free designation type

Part Number	1mm increments		
	A	T	L
Flange thickness 5mm SLF5K (NAK55) SLF5A (NAK80)	10~ 14	10~ 30	10~ 100
	15~ 30	10~ 60	10~ 120
	31~ 40	10~ 60	10~ 160
		61~ 80	60~ 160
	41~ 50	10~ 60	10~ 180
		61~ 80	60~ 180
	51~ 60	81~ 100	80~ 180
		10~ 60	10~ 180
		61~ 80	60~ 180
	61~ 80	81~ 100	80~ 180
		101~ 120	100~ 180
		15~ 60	10~ 180
	81~ 100	61~ 80	60~ 180
		81~ 100	80~ 180
		101~ 120	100~ 180
	101~ 180	20~ 80	60~ 180
		30~ 80	60~ 180
		81~ 100	80~ 180
	101~ 120	100~ 180	

Part Number	1mm increments		
	A	T	L
Flange thickness 8mm SLF8K (NAK55) SLF8A (NAK80)	30~ 40	15~ 60	20~ 160
	41~ 50	61~ 80	60~ 160
		15~ 60	20~ 180
	51~ 80	61~ 80	60~ 180
		81~ 100	80~ 180
		15~ 60	30~ 180
	81~ 100	61~ 80	60~ 180
		81~ 100	80~ 180
		101~ 120	100~ 180
	101~ 180	20~ 60	30~ 180
		61~ 80	60~ 180
		81~ 100	80~ 180
	101~ 120	100~ 180	

HPM1 equivalent
SKD61
DC53

SPRUE BUSHINGS

—SHOULDER TYPE—

Non JIS material definition is listed on P.1351 - 1352

Electroforming P.773

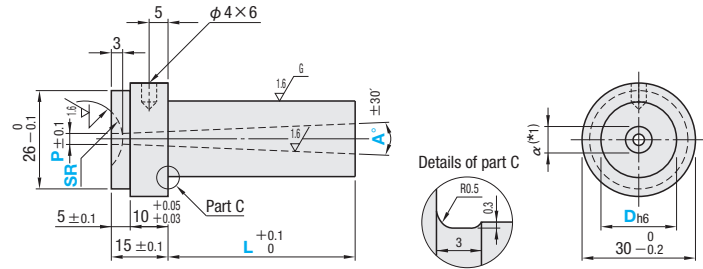
Details of string eliminator (P.747)

—Straight type—



RoHS

Part Number		M	H
Normal	String eliminator type		
SBSM	SBSMH	HPM1 equivalent	37~43HRC
SBSD	SBSDH	SKD61	48~52HRC
SBSS	SBSSH	DC53	58~62HRC

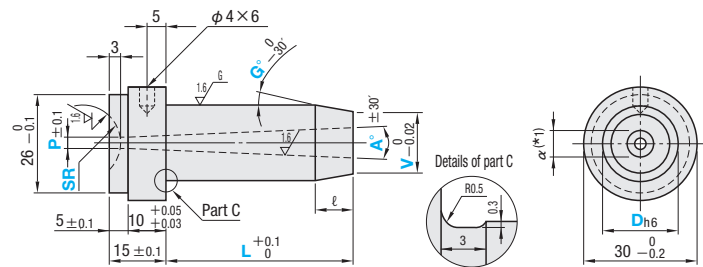


—Tapered type—



RoHS

Part Number		M	H
Normal	String eliminator type		
SBTM	SBTMH	HPM1 equivalent	37~43HRC
SBTD	SBTDH	SKD61	48~52HRC
SBTS	SBTSH	DC53	58~62HRC



Dh6	Part Number Type	D	(*2)L 0.1mm increments	SR	P	A° 0.5° increments	V 0.1mm increments	G° 1° increments				
									Normal	String eliminator type		
8	—Straight type— (HPM1 equivalent) SKD61 DC53	8 ^{(*)5}	0~80.0	0 10.5 11	2 2.5 3 3.5	0.5~3 ^{(*)3}	D>V≥α+2	1~10				
									10	0~120.0	0	2 ^{(*)3,4} 2.5 ^{(*)3}
									12	0~150.0	10.5	3 ^{(*)3} 3.5
10	—Tapered type— (HPM1 equivalent) SKD61 DC53	10 ^{(*)6}	0~120.0	0	2 ^{(*)3,4} 2.5 ^{(*)3}	0.5~4 ^{(*)3}	Available for tapered type only	Available for tapered type only				
									12	0~150.0	11	3 ^{(*)3} 3.5
									13	0~150.0	12	4 4.5
12	—Straight type— (HPM1 equivalent) SKD61 DC53	12 ^{(*)5}	0~80.0	0 10.5 11	2 2.5 3 3.5	0.5~3 ^{(*)3}	D>V≥α+2	1~10				
									10	0~120.0	0	2 ^{(*)3,4} 2.5 ^{(*)3}
									12	0~150.0	10.5	3 ^{(*)3} 3.5
13	—Tapered type— (HPM1 equivalent) SKD61 DC53	13 ^{(*)6}	0~120.0	0	2 ^{(*)3,4} 2.5 ^{(*)3}	0.5~4 ^{(*)3}	Available for tapered type only	Available for tapered type only				
									12	0~150.0	11	3 ^{(*)3} 3.5
									13	0~150.0	12	4 4.5
16	—Straight type— (HPM1 equivalent) SKD61 DC53	16 ^{(*)5}	0~80.0	0 10.5 11	2 2.5 3 3.5	0.5~3 ^{(*)3}	D>V≥α+2	1~10				
									10	0~120.0	0	2 ^{(*)3,4} 2.5 ^{(*)3}
									12	0~150.0	10.5	3 ^{(*)3} 3.5
20	—Tapered type— (HPM1 equivalent) SKD61 DC53	20 ^{(*)6}	0~120.0	0	2 ^{(*)3,4} 2.5 ^{(*)3}	0.5~4 ^{(*)3}	Available for tapered type only	Available for tapered type only				
									12	0~150.0	11	3 ^{(*)3} 3.5
									13	0~150.0	12	4 4.5
25	—Straight type— (HPM1 equivalent) SKD61 DC53	25 ^{(*)5}	0~80.0	0 10.5 11	2 2.5 3 3.5	0.5~3 ^{(*)3}	D>V≥α+2	1~10				
									10	0~120.0	0	2 ^{(*)3,4} 2.5 ^{(*)3}
									12	0~150.0	10.5	3 ^{(*)3} 3.5

(*)1 The value of α is set in accordance with L dimension. (*)2 L dimension limits
 (*)2 L dimension is restricted by P, V and A. Similarly, G is restricted by L dimension.
 (*)3 Not available for products with string eliminator. L dimension limit: 30 50 85 45 50 85 60 85 60 150
 (*)4 Available only for SBSM · SBSB
 (*)5 D20 · 25 cannot be designated for SBSS · SBSSH · SBTS · SBTSH
 (*)6 SBSS · SBSSH · SBTS · SBTSH can be designed up to L100.
 Working limits Conversion Chart of Trigonometric Functions P.1337
 • Straight type
 $D - \alpha \geq 2$ (Calculation of α value) $\alpha = P + 2[L + (U + 12)\tan \frac{A}{2}]$
 • Tapered type
 $V - \alpha \geq 2$ U: with ZC alteration
 $L - \ell \geq 3$ (Calculation of ℓ value) $\ell = \frac{D - V}{2 \tan(G - 0.25)}$ ※0.25 is a value that takes G tolerance into account.

Order

Part Number	L	SR	P	A	V	G
SBSD13	80.0	SR11	P3	A2		
SBTM25	45.5	SR23	P4.5	A4	V20.0	G5

Days to Ship **Quotation**

Price **Quotation**

Alterations

Part Number — L — SR — P — A — V — G — (AIW · AXW...etc.)
 SBSMH25 — 45.5 — SR16 — P4.5 — A4 — AXW10—GC10—KC
Quotation

Alterations	Code	AIW	AHW	AXW	ATW	AJW	AKW	AEW	ALW	APW	AUW	ACW	Spec.
Shape A (Trapezoid)	Spec.												• W dimension and GC° selection W t GC° 3 2.5 4 3 7° 5 3.5 6 4 8 5.5 10° 10 7
	1Code												
	Designation method	• Dowel hole position KC position (When KC code is used) • Combination with ZC not available. • Combination with RC not available. • ATW, AJW, AKW, AEW, ALW, APW, AUW and ACW have working limits as follows. When D ≤ 10, (α - 0.6) ≥ W When D ≥ 12, (α - 0.4) ≥ W • The trapezoidal taper angle, which was previously fixed at 10°, is now selectable from 10° and 7°. Designation method AHW4—GC7 "Specify in the sequence (shape) (W dimension)—GC°". If you do not make a specification, (AHW4, for example) will be 10°.											

Alterations	Code	BIR	BHR	BXR	BTR	BJR	BKR	BER	BLR	BPR	BUR	BCR	Spec.
Shape B (Semicircle)	Spec.												• R dimension selection 1 1.25 1.5 1.75 2 2.25 2.5 3 3.5 4
	1Code												
	Designation method	• Dowel hole position KC position (When KC code is used) • Combination with ZC not available. • Combination with RC not available. • BTR, BJR, BKR, BER, BLR, BPR, BUR and BCR have working limits as follows. when D ≤ 10, (α - 0.6) ≥ 2 × R when D ≥ 12, (α - 0.4) ≥ 2 × R											

Alterations	Code	CIQ	CHQ	CXQ	CTQ	CJQ	CKQ	CEQ	CLQ	CPQ	CUQ	CCQ	Spec.
Shape C (Arc+Tangent)	Spec.												• Q dimension selection 2 2.5 3 3.5 4 5 6 8
	1Code												
	Designation method	• Dowel hole position KC position (When KC code is used) • Combination with ZC not available. • Combination with RC not available. • CTQ, CJQ, CKQ, CEQ, CLQ, CPQ, CUQ and CCQ have working limits as follows. when D ≤ 10, (α - 0.6) ≥ Q × 1.09 when D ≥ 12, (α - 0.4) ≥ Q × 1.09											

Alterations	Code	Spec.	1Code
	KC	 Adds a key flat on the head.	
	WKC	 Adds two parallel flats on the head.	Quotation
	ZC	 Undercut machining S, T, U = 0.1mm increments S ≥ α + 2 α + 2 ≤ T ≤ D(V - 2U)tanG 1.5 ≤ U ≤ 5 L max. ≥ L + U Designation method ZC—S3.5—T4.0—U2.0 • Not available for D8	Quotation

Alterations	Code	Spec.	1Code
	GK	 Changes the G tolerance. G _{0.30} → G _{0.15} • Available for tapered type when ℓ ≤ 15 and (L - ℓ) ≥ 10 • Combination with ZC not available.	
	LKC	 L dimension tolerance alteration +0.1 → L → -0.02 • L dimension can be designated at 0.01mm increments when LKC is used. • Combination with ZC not available.	Quotation
	RC	 The step R is processed in the tip bore to prevent the connection between the sprue and the runner from breaking when releasing from the mold. Dimension selection of step R 1 2 • The step R is cut with an inner R cutter. Surface roughness and position precision are not provided. • Available for α ≥ 5 • Straight type D - α - (2 × RC) > 2 • Tapered type V - α - (2 × RC) > 2 • Combination with shapes A, B and C not available. • Combination with ZC not available.	Quotation

LOCATING RINGS

☎ Non JIS material definition is listed on P.1351 - 1352

☎ Combination examples of locating rings **P.735**

RoHS **LRBS** For bolt type—2 holes—

RoHS **LRBF** For bolt type—4 holes—

RoHS **LRBD** For bolt type

RoHS **LRJS** For JIS type

RoHS **LRJST** Runner lock pin pressing type

RoHS **LRK** Large diameter type

Applicable bolts	Bolt hole		t	d	A	Part Number		U/Price			
	d ₂	d ₁				Type	D		T	1~9	
M5	5.5	9	5	40	50	LRBS —2 holes—	60	10			
								15			
								20			
								25			
M6	6.5	11	3	70	85	LRBS —2 holes—	100	15			
								20			
								25			
								30			
			8	80	95	3	10	110	LRBF —4 holes—	15	
											20
											25
											30
8	90	105	3	10	120	LRBF —4 holes—	15				
								20			
								25			
								30			
M8	9	14	6	110	130	LRBF —4 holes—	150	15			
								20			

☎ Which marked with * is available for LRBS only.

Applicable bolts	Bolt hole		t	R	d	A	Part Number		U/Price
	d ₂	d ₁					Type	D	
M6	6.5	11	9	5	70	85	LRBD	100	15
									20
									35
									40
									45
									45
M6	6.5	11	20	10	90	105	LRBD	120	15
									20
									35
									40
									45
									45

Applicable bolts	Bolt hole		t	A	Part Number			U/Price
	d ₂	d ₁			Type	D	T	
M6	6.5	11	6.5	85	LRJS	100	15	35
								40
								45
								45
								45
								45
M8	9	14	8.6	100	LRJS	150	15	
							20	

Applicable bolts	Bolt hole		t	A	Part Number		U/Price
	d ₂	d ₁			Type	D	
M6	6.5	11	6.5	85	LRJST	100	15
							20

Applicable bolts	Bolt hole		D ₁	d	A	Part Number		U/Price
	d ₂	d ₁				Type	D	
M6	6.5	11	130	85	115	LRK	100	10
								150

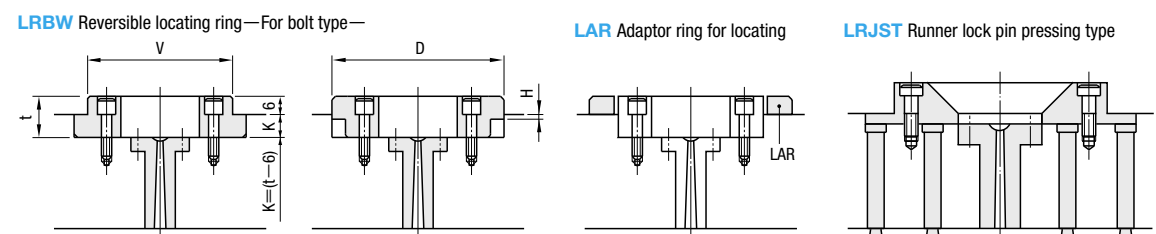
RoHS **LRBW** Reversible Locating Rings—For bolt type—

RoHS **LRSS** For shoulder type

RoHS **LRSD** For shoulder type

RoHS **LAR** Locating Ring Adapter

ex Example



- It can be installed from both sides.
- Outer diameter of locating ring can be selected to suit a molding machine.
When No.=100・120・130; K=8, H=2
When No.=100-16・120-16・130-16; K=10, H=4
- Making the locating ring diameter wider by one size without locating ring replacement is possible by installing LAR on the outer side of locating ring.
- A wide range of runner lock pins can be pressed by the head of locating ring.

Applicable bolts	Bolt hole		d	B	V	D	t	Part Number		U/Price
	d ₂	d ₁						Type	No.	
M5	5.5	9	40	50	60	100	14	LRBW	100	16
										100-16
										120
										120-16
M6	6.5	11	70	85	100	14	16	LRBW	120	14
										120-16
										130
										130-16

Applicable bolts	Bolt hole		t	R	d	A	Part Number		U/Price				
	d ₂	d ₁					Type	D		T	1~9		
M5	5.5	9	4.5	5	40	50	LRSS	60	10				
									15				
									20				
									25				
									25				
									10	70	85	100	10
									15				
									20				
									25				
									30				
									35				
									8	5	80	95	110
10	5	90	105	120	20								
10	5	90	105	120	25								
M8	9	14	6	5	110	130	LRSS	150	15				
									20				
									25				
									25				

Applicable bolts	Bolt hole		t	R	d	A	Part Number		U/Price
	d ₂	d ₁					Type	D	
M6	6.5	11	20	10	70	85	LRSD	100	35
									40
									45
									35
									40
									45
M6	6.5	11	20	10	90	105	LRSD	120	40
									45

d	Part Number		U/Price
	Type	D	
60	LAR	100	10
			15
			20
100	LAR	120	10
			15
			20

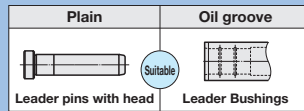
☎ Order **Part Number** — **T** — **B**
LRBS 120 — **15**
LRBW100
LRJS 100 — **15** — **35**

☎ Days to Ship **Quotation**

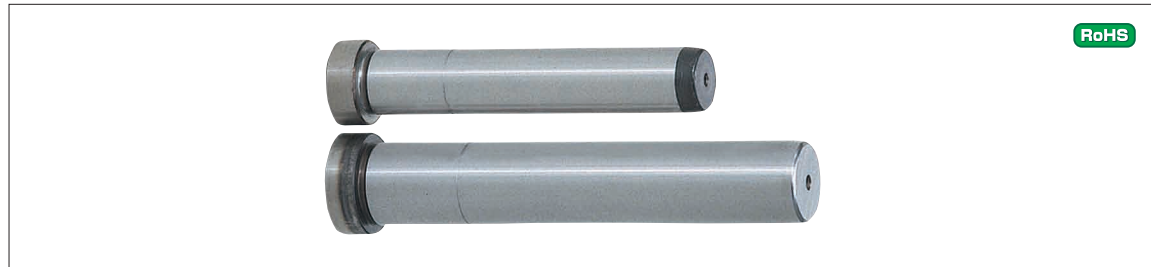
☎ Price **Quotation**

PRECISION LEADER PINS

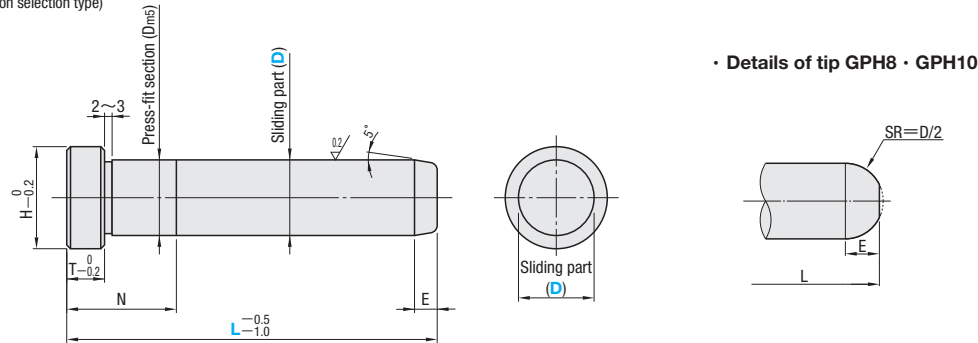
— HEAD • PLAIN L DIMENSION SELECTION TYPE —



Ⓜ Non JIS material definition is listed on P.1351 - 1352



GPH (L dimension selection type)

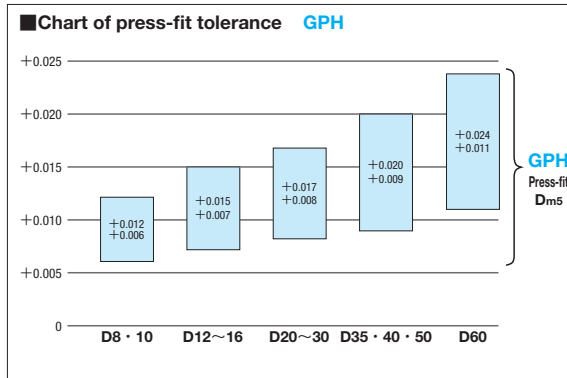


Ⓜ Recommended mold temperature for the usage of a precision leader pin and bushing is 80°C or less because of a little clearance between them. (P.878) Ⓜ SUJ2 58HRC~ (Induction hardening)
Ⓜ A center hole may be left on one or both ends.

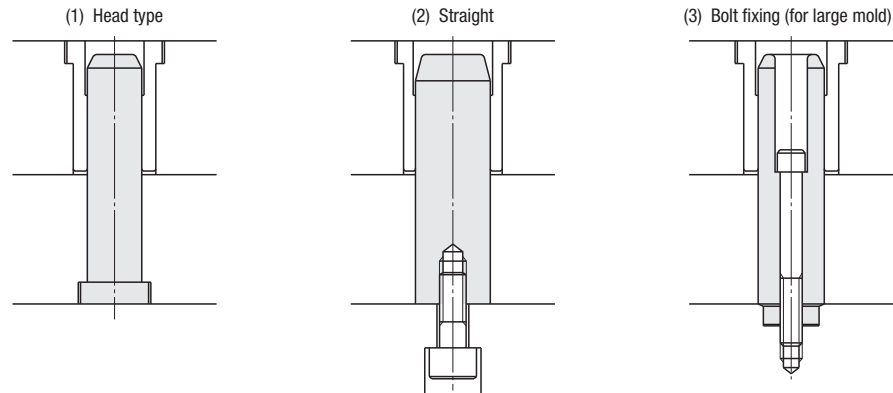
Order Part Number — L
GPH20 — 140

Days to Ship **Quotation**

Price **Quotation**



Example ■ Example of mounting leader pins



Sliding part D	Press-fit section Dm5	T	H	E	N	Part Number		L selection	U/Price 1~9
						Type	D		
8	8	8	11	3	14	GPH	8	30 35 40	
								-0.015 -0.020	
10	10	10	13	4	14	GPH	10	30 35 40	
								-0.020 -0.025	
12	12	12	17	5	14	GPH	12	30 35 40 45	
								-0.020 -0.025	
13	13	13	18	5	14	GPH	13	40	
								-0.020 -0.025	
16	16	16	21	5	14	GPH	16	80 90	
								-0.020 -0.025	
20	20	20	25	5	14	GPH	20	50 60 70	
								-0.020 -0.025	
25	25	25	30	8	14	GPH	25	100 110	
								-0.025 -0.030	
30	30	30	35	8	14	GPH	30	130 140 150 160	
								-0.025 -0.030	
35	35	35	40	8	14	GPH	35	70	
								-0.030 -0.035	
40	40	40	45	8	14	GPH	40	100 110	
								-0.030 -0.040	
50	50	50	55	8	14	GPH	50	160 170 180 190 200	
								-0.030 -0.040	
60	60	60	65	8	14	GPH	60	240 250	
								-0.030 -0.050	

Quotation


Ⓜ You can order products of the same size by designation the press-fit part length of the precision grade guide pin GPHL (P.883).

Leader Components

SUPPORT PILLARS

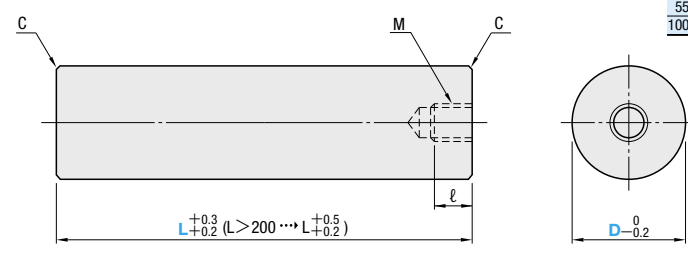
— TAPPED TYPE —

Ⓢ Non JIS material definition is listed on P.1351 - 1352



SPL

D	C
12~18	0.3
20~50	0.5
55~80	0.8
100~120	1.2



Ⓢ Black oxide on surface of the left tip (opposite side of the tap) may be removed depending on the designated length.


Ⓢ S45C
Ⓢ Black Oxide

M Pitch	ℓ	Part Number Type	L		U/Price 1~9	M Pitch	ℓ	Part Number Type	L		U/Price 1~9			
			D	5mm increments					10mm increments	D		5mm increments	10mm increments	
M6 × 1.0	12	SPL	12	40~55	60~70	M12 × 2.4	24	SPL	55	—	50~90	Quotation		
			14	40~55	60~70				100~120					
			16	40~55	60~70				130~170					
		18	40~55	60~70	180~200									
		20	40~55	60~70	70~90									
		25	45~55	60~70	100~120									
		30	—	80~120	130~170									
		32	—	80~120	180~200									
		35	—	80~120	210~250									
	M8 × 1.25	16	SPL	20	—		80~120	M16 × 2.0	32	SPL	100		—	100~120
				25	45~55		60~80				130~150			
				30	—		90~120				160~180			
			35	—	90~120		190~210							
			40	—	130~150		220~250							
			45	—	130~150		260~300							
			50	—	130~150		260~300							
			55	—	160~180		260~300							
			60	—	190~210		260~300							

Order **Part Number** — **L**
SPL32 — 80

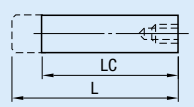
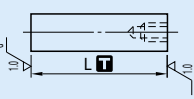
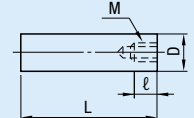
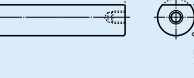
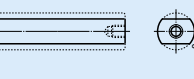
Days to Ship **Quotation**

Price **Quotation**

Alterations  **Part Number** — **L(LC)** — (LKC · MC...etc.)
SPL32 — LC 75 — LKC — MC10

• D=12~40 · 50
Quotation

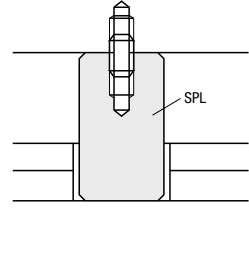
• D=45 · 55 · 60 · 80 · 100 · 120
Quotation

Alterations	Code	Spec.	1Code																																								
	LC	Changes the full length. Ⓢ Combining LKC makes designation of LC=1mm increments 0.01mm increments possible. <table border="1"> <thead> <tr> <th>D</th> <th>LC</th> <th>D</th> <th>LC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12</td> <td>20 ≤ LC < 100</td> <td>35</td> <td>40 < LC < 300</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>20 ≤ LC < 120</td> <td>45</td> <td>40 < LC < 200</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>20 ≤ LC < 120</td> <td>50</td> <td>40 < LC < 400</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>20 ≤ LC < 150</td> <td>55</td> <td>40 < LC < 200</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>20 ≤ LC < 150</td> <td>60</td> <td>60 < LC < 400</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>40 < LC < 300</td> <td>80</td> <td>60 < LC < 200</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>40 < LC < 300</td> <td>100</td> <td>60 < LC < 200</td> </tr> <tr> <td>32</td> <td>40 < LC < 300</td> <td>120</td> <td>60 < LC < 200</td> </tr> </tbody> </table>	D	LC	D	LC	12	20 ≤ LC < 100	35	40 < LC < 300	14	20 ≤ LC < 120	45	40 < LC < 200	16	20 ≤ LC < 120	50	40 < LC < 400	18	20 ≤ LC < 150	55	40 < LC < 200	20	20 ≤ LC < 150	60	60 < LC < 400	25	40 < LC < 300	80	60 < LC < 200	30	40 < LC < 300	100	60 < LC < 200	32	40 < LC < 300	120	60 < LC < 200					
D	LC	D	LC																																								
12	20 ≤ LC < 100	35	40 < LC < 300																																								
14	20 ≤ LC < 120	45	40 < LC < 200																																								
16	20 ≤ LC < 120	50	40 < LC < 400																																								
18	20 ≤ LC < 150	55	40 < LC < 200																																								
20	20 ≤ LC < 150	60	60 < LC < 400																																								
25	40 < LC < 300	80	60 < LC < 200																																								
30	40 < LC < 300	100	60 < LC < 200																																								
32	40 < LC < 300	120	60 < LC < 200																																								
	LKC	Changes L dimension tolerance. Ⓢ Available for L40~L350 $40 \leq L \leq 200 \rightarrow L + 0.3 \dots + 0.02$ $200 < L \leq 350 \rightarrow L + 0.5 \dots + 0.03$ Ⓢ Makes LC alteration in 0.01mm increments possible. Ⓢ All pieces are ground together when 8 pieces or less are ordered for LKC. (Although the tolerance of L dimension is as indicated, its dispersion is kept within a 0.01 range.) Ⓢ Both ends are not surface-treated																																									
	MC	Changes the tap size. <table border="1"> <thead> <tr> <th>D</th> <th>Tap M selection</th> <th>D</th> <th>Tap M selection</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12</td> <td>5</td> <td>35</td> <td>10 · 12</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>5</td> <td>40</td> <td>10 · 12</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>8 · 10</td> <td>45</td> <td>10 · 12</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>8 · 10</td> <td>50</td> <td>10 · 12</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>8 · 10</td> <td>55</td> <td>10 · 12</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>10 · 12</td> <td>60</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>10 · 12</td> <td>80</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>32</td> <td>10 · 12</td> <td>100</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>120</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	D	Tap M selection	D	Tap M selection	12	5	35	10 · 12	14	5	40	10 · 12	16	8 · 10	45	10 · 12	18	8 · 10	50	10 · 12	20	8 · 10	55	10 · 12	25	10 · 12	60	16	30	10 · 12	80	16	32	10 · 12	100	20			120	20	Quotation
D	Tap M selection	D	Tap M selection																																								
12	5	35	10 · 12																																								
14	5	40	10 · 12																																								
16	8 · 10	45	10 · 12																																								
18	8 · 10	50	10 · 12																																								
20	8 · 10	55	10 · 12																																								
25	10 · 12	60	16																																								
30	10 · 12	80	16																																								
32	10 · 12	100	20																																								
		120	20																																								
	KF	Cuts dimension D as the figure, then performs surface treatment (Black Oxide). KF=1mm increments Ⓢ $\frac{M}{2} + 1 \leq KF \leq \frac{D}{2} - 1$																																									
	WKF	Cuts dimension D as the figure, then performs surface treatment (Black Oxide). WKF=1mm increments Ⓢ $\frac{M}{2} + 1 \leq WKF \leq \frac{D}{2} - 1$																																									

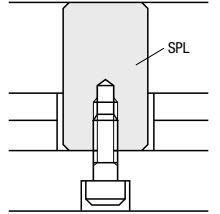
Ⓢ KC · WKC · KF · WKF combination not available.

ex Example

To use with a screw plug (MSWC) screwed into the support pillar



To fix the support pillar on a bottom clamping plate with a bolt.



Make a drill hole for rough positioning on the backup plate and insert the support pillar into it as shown in the figure. Then tighten the bottom clamping plate.

Components of Ejector Space

QUICK-FITTING JOINTS FOR MOLD COOLING—INTEGRATED PLUG · SOCKET—

—STANDARD TYPE (HEAT RESISTANT 60°C SERIES)—

☞ Specifications for M—PC, M—PCX, M—POC have been changed from January 2015 on, according to manufacturer specifications. The switchover will take place sequentially as stock runs out.

☞ Non JIS material definition is listed on P.1351 - 1352

RoHS **M—PC** (Straight Joint Plug—Spanner type)

☑ Body: Brass (C3604)+Nickel plating
Release ring: Polyacetal resin (POM)
Thread: Brass (C3604)+Nickel plating
Thread JIS B 0203 tapered thread for tubing R(PT)
※ Thread part is applied with sealant.

☞ M—PC is made in integral structure, and cannot be disassembled.
☞ Keep water temperature under 60°C.
☞ Set the surge pressure (the pressure that acts instantaneously due to an impact flow) so that it does not exceed the maximum working pressure (1 MPa).
☞ Be sure to use an insert sleeve (P.1108) when using this socket.

Matching tubes Outer×Inner dia.	Tube inserting hole		d	L	a	Allen side B	ℓ ₁	R(PT)	Part Number		U/Price 1~19
	Hole dia. P	Depth C							Type	No.	
4×2.5	4	14.9	3	21.0	17.0	10	8	1/8	M—PC	4—01	Quotation
										4—02	
6×4	6	17	5	22.3	18.3	12	8	1/8	6—01	Quotation	
				23.7	17.6	14	11	1/4	6—02		
				24.5	18.1	17	12	3/8	6—03		
				27.9	23.9	14	8	1/8	8—01		
8×6	8	18.2	6	26.6	20.6	14	11	1/4	8—02	Quotation	
				25.5	19.2	12	12	3/8	8—03		
				6	30.3	26.3	8	1/8	10—01		
				8.5	29.8	23.8	11	1/4	10—02		
10×7.5	10	20.7	7	29.3	23.0	17	12	3/8	10—03	Quotation	
				9	29.3	23.0	11	1/4	12—01		
				8.5	35.9	29.9	11	1/4	12—02		
				11	31.9	25.6	12	3/8	12—03		

RoHS **M—PCX** (Straight Joint Plug—Spanner type)

☑ Body: Brass (C3604)+Nickel plating
Release ring: Polyacetal resin (POM)
Thread: Brass (C3604)+Nickel plating
Thread JIS B 0203 tapered thread for tubing R(PT)
※ Thread part is applied with sealant.

☞ M—PCX is made in integral structure, and cannot be disassembled.
☞ Keep water temperature under 60°C.
☞ Set the surge pressure (the pressure that acts instantaneously due to an impact flow) so that it does not exceed the maximum working pressure (1 MPa).
☞ Be sure to use an insert sleeve (P.1108) when using this socket.

Matching tubes Outer×Inner dia.	Tube inserting hole		Hexagonal wrench socket ○ B	D1	L	a	Allen side B	ℓ ₁	R(PT)	Part Number		U/Price 1~19
	Hole diameter P	Depth C								Type	No.	
4×2.5	4	14.9	○2.5	11	48.5	44.5	10	8	1/8	M—PCX	8—01H	Quotation
											8—01H	
6×4	6	17	○4	11	58.5	54.5	14	11	1/4	M—PCX	6—01H	Quotation
					68.5	64.5					6—02H	
					78.5	74.5					6—01H	
					88.5	84.5					8—01H	
8×6	8	18.2	○5	11	98.5	94.5	14	11	1/4	M—PCX	8—02H	Quotation
					108.5	104.5					8—01H	
					118.5	114.5					8—01H	
					128.5	124.5					8—02H	

Order **Part Number**
M—PC4—01
M—PCX6—01H

Days to Ship **Quotation**

Price **Quotation**

RoHS **M—POC** (Straight Joint Plug—Hexagonal wrench type)

☑ Body: Brass (C3604)+Nickel plating
Release ring: Polyacetal resin (POM)
Thread: Brass (C3604)+Nickel plating
Thread JIS B 0203 tapered thread for tubing R(PT)
※ Thread part is applied with sealant.

☞ M—POC is made in integral structure, and cannot be disassembled.
☞ Keep water temperature under 60°C.
☞ Set the surge pressure (the pressure that acts instantaneously due to an impact flow) so that it does not exceed the maximum working pressure (1 MPa).
☞ Be sure to use an insert sleeve (P.1108) when using this socket.

Matching tubes Outer×Inner dia.	Tube inserting hole		Hexagonal wrench socket ○ B	D	L	a	ℓ ₁	R(PT)	Part Number		U/Price 1~19	
	Hole dia. P	Depth C							Type	No.		
4×2.5	4	14.9	○2.5	11	9.7	20.0	16.0	8	1/8	M—POC	4—01	Quotation
											4—02	
6×4	6	17	○4	11	11.8	22.1	18.1	11	1/4	M—POC	6—01	Quotation
					13.7	21.3	15.2	11	1/4		6—02	
					13.7	25.9	21.9	8	1/8		8—01	
					16.8	25.1	19.1	11	1/4		8—02	
8×6	8	18.2	○5	11	13.7	22.2	15.9	12	3/8	M—POC	8—03	Quotation
					16.8	29.8	23.8	11	1/4		10—02	
					17.5	29.3	23.0	11	1/4		10—03	
					20.8	31.9	25.6	12	3/8		12—03	

RoHS **M—POCL** (Long Straight Joint Plug—Hexagonal wrench type)

☑ Body: Brass (C3604)+Nickel plating
Release ring: Polyacetal resin (POM)
Thread: Brass (C3604)+Nickel plating
Thread JIS B 0203 tapered thread for tubing R(PT)
※ Thread part is applied with sealant.

☞ M—POCL is made in integral structure, and cannot be disassembled.
☞ Keep water temperature under 60°C.
☞ Set the surge pressure (the pressure that acts instantaneously due to an impact flow) so that it does not exceed the maximum working pressure (1 MPa).
☞ Be sure to use an insert sleeve (P.1108) when using this socket.

Matching tubes Outer×Inner dia.	Tube inserting hole		Hexagonal wrench socket ○ B	D1	L	a	F	ℓ ₁	R(PT)	Part Number		U/Price 1~19
	Hole dia. P	Depth C								Type	No.	
8×6	8	18	○5	11	48.5	44.5	26.5	8	1/8	M—POCL	8—01—L 40	Quotation
											8—01—L 50	
											8—01—L 60	
											8—01—L 70	
											8—01—L 80	
											8—01—L 90	
					8—01—L 100							
					8—01—L 110							
					8—02—L 50							
					8—02—L 60							
					8—02—L 70							
					8—02—L 80							
8—02—L 90												
8—02—L 100												
8—02—L 110												

Order **Part Number**
M—POC 8—02
M—POCL8—01—L40

Days to Ship **Quotation**

Price **Quotation**

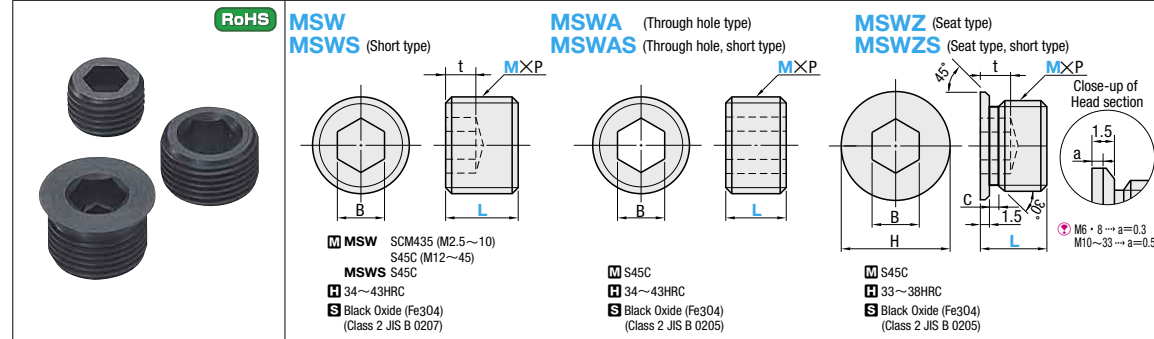
Cooling Components
Couplers
Quick-Fitting Joints

SCREW PLUGS

SCREW PLUGS

—JIS TYPE/LONG TYPE/TAPERED TYPE—

Ⓜ M2.5~M10 are Coarse thread, while M12~M45 (Pitch 1.5) are fine thread.



Standard type

MxP	L	B	t	Part Number Type	U/Price	Slide Unit Price
2.5 0.45	3	1.3	1.2	2.5	1~299	300~500
3 0.5	3	1.5		3*		
4 0.7	4	2	1.5	4*		
5 0.8	5	2.5	2	5*		
6 1.0	6	3	3.5	6		
8 1.25	8	4	5	8		
10 1.5	10	5	6	10		
12	12	6		12		
14	14	8	5	14		
16	16	10		16		
18	18	12		18		
20	20	14	6	20		
22	22	16		22		
24	24	18		24		
25	25	20		25		
26	26	22		26		
27	27	24		27		
28	28	26		28		
30	30	28		30		
32	32	30		32		
33	33	33		33		

Short full length type

MxP	L	B	t	Part Number Type	U/Price	Slide Unit Price
8 1.25	4			8-6	1~299	300~499
10 1.5	5			10-6		500~1000
12	6	3		12-6		
14	8			14-6		
16	10			16-6		
18	12			18-6		
20	14			20-8		
22	16			22-8		
24	18			24-8		
25	20			25-8		
26	22			26-8		
27	24			27-8		
28	26			28-8		
30	28			30-8		
32	30			32-8		
33	33			33-8		

MxP	L	B	Part Number Type	U/Price	Slide Unit Price
8 1.25	4		8-6	1~299	300~499
10 1.5	5		10-6		500~999
12	6	6	12-6		1000~2000
14	8		14-6		
16	10		16-6		
18	12		18-6		
20	14		20-8		
22	16		22-8		
24	18		24-8		
25	20		25-8		
26	22		26-8		
27	24		27-8		
28	26		28-8		
30	28		30-8		
32	30		32-8		
33	33		33-8		

MxP	L	B	H	t	C	Part Number Type	U/Price	Slide Unit Price
10 1.5	5	13				10-10	1~99	100~199
12	6	15				12-10		200~299
14	8	17				14-10		300~500
16	10	19				16-10		
18	12	21				18-10		
20	14	23				20-10		
22	16	25				22-10		
24	18	27				24-10		
25	20	28				25-10		
26	22	29				26-10		
27	24	30				27-10		
28	26	31				28-10		
30	28	33				30-12		
32	30	35				32-12		
33	33	36				33-12		

MxP	L	B	Part Number Type	U/Price	Slide Unit Price
8 1.25	8	4	8	1~299	300~499
10 1.5	5		10		500~999
12	6	6	12		1000~2000
14	8		14		
16	10		16		
18	12		18		
20	14		20		
22	16		22		
24	18		24		
25	20		25		
26	22		26		
27	24		27		
28	26		28		
30	28		30		
32	30		32		
33	33		33		

MxP	L	B	H	t	C	Part Number Type	U/Price	Slide Unit Price
6 1.0	8	3	9			6	1~99	100~199
8 1.25	10	4	11			8		200~299
10 1.5	5	13				10		300~500
12	6	15				12		
14	8	17				14		
16	10	19				16		
18	12	21				18		
20	14	23				20		
22	16	25				22		
24	18	27				24		
25	20	28				25		
26	22	29				26		
27	24	30				27		
28	26	31				28		
30	28	33				30		
32	30	35				32		
33	33	36				33		

Ⓜ Compared with the standard type (MSW · MSWA · MSWZ), the short type screw plugs naturally have less threads. Before use, check the load that applies to the screw plug and the material of the plate to be tapped.

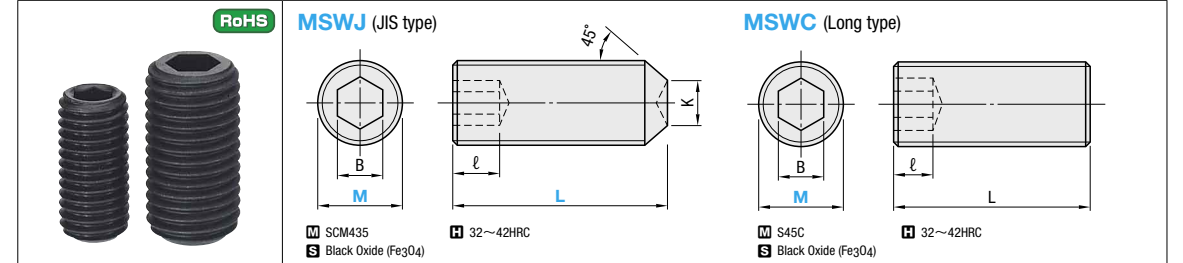
Ⓜ M12 and larger are fine thread type to retain the thread and to ensure strength.

Order Part Number MSW 18 MSWS18-6

Days to Ship Quotation

Ⓜ Non JIS material definition is listed on P.1351 - 1352

ℓ dimension is the minimum dimension. This may be longer depending on the lot.



MxPitch	ℓ	K	B	Part Number Type	U/Price	Slide Unit Price
M 3X0.5	1.5	1.5	1.5	3	1~99	100~199
M 4X0.7	2	2	2	4		
M 5X0.8	2.5	2.5	2.5	5		
M 6X1.0	3	3	3	6		
M 8X1.25	4	5	4	8		
M 10X1.5	4	6	5	10		
M 12X1.75	5	8	6	12		

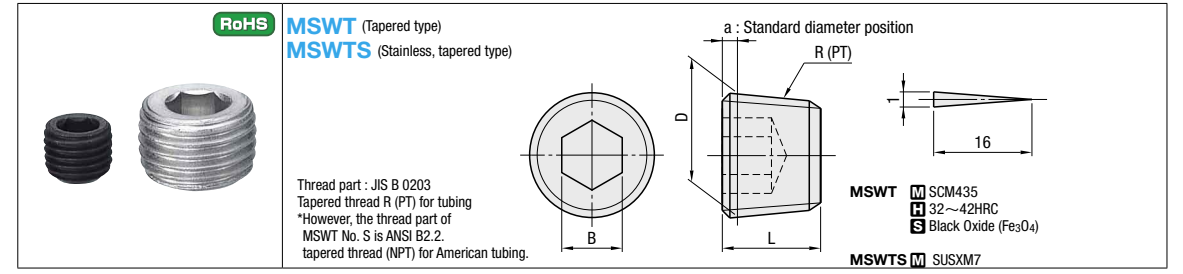
MxPitch	L	B	ℓ	Part Number Type	U/Price	Slide Unit Price
M 6X1.0		3	3	6	1~49	50~99
M 8X1.25		4	4	8		
M 10X1.5		5	5	10		
M 12X1.75		6	6	12		
M 14X2.0		8	8	14		
M 16X2.0		10	10	16		
M 18X2.5		12	12	18		
M 20X2.5		14	14	20		
M 22X2.5		16	16	22		
M 24X3.0		18	18	24		
M 27X3.0		20	20	27		
M 30X3.5		22	22	30		

Ⓜ To be quoted on price & lead time above Max. Q'ty.

Ⓜ To be quoted on price & lead time above Max. Q'ty.

Order Part Number MSWJ10 - L 15

Days to Ship Quotation



D	a	L	B	t	R(PT)	Part Number Type	U/Price	Slide Unit Price
7.723	0.45	6	4	3.0	1/16	MSWT	1~14	15~99
7.779	0.47	6.4	4	3.1		MSWT		
9.728	0.45	7	5	3.5	1/8	MSWT		
13.157	0.7	8.9	6	4.5	1/4	MSWT		
16.662	0.7	10	8	5	3/8	MSWT		
20.955	0.9	12	10	6	1/2	MSWTS		
26.441	1.1	14	14	7	3/4	MSWTS		
33.249	1.1	16.5	17	9	1	MSWTS		

Ⓜ No. of threads per 25.4mm. * MSWT No. S is ANSI thread; Use a 5/32" hex wrench for mounting. MSWT No. J is JIS thread.

Order Part Number MSWT J MSWT 4

Days to Ship Quotation

Ⓜ To be quoted on price & lead time above Max. Q'ty.

Ⓜ MSW : Dimensions and shape of cup point

Example

Part Number	dz max.
MSW3	1.4
MSW4	2.0
MSW5	2.5

Note that the tips of MSW 3, 4 and 5 are the "cup points".

Ⓜ (Countersunk type)

- Seat section gives loosening prevention effect.
- Chamfering depth W prevents over-tightening of the spring.

Ⓜ MSWJ (JIS type)

- Adjustment of fixing position is easy.

Ⓜ Through hole type

- It can be fixed in combination with MSW as a double nut.

Ⓜ Short type

- Short L dimension enables use in small space.
- Plate material to process tap hole and load on screw plug are to be concerned because the amount of threading on the screw is small.

Boils
Screws
Washers

WASHERS / SPACERS

Ⓜ Non JIS material definition is listed on P.1351 - 1352

RoHS **MSRB**

t	t
0.1	±0.020
0.2	±0.020
0.3	±0.030
0.5	±0.030
1.0	±0.040
2.0	±0.090

SK5

D	d	Part Number	t	U/Price	Slide Unit Price
				1~49	50~99
6.5	4	4*	0.1	Quotation	
7	4.5	4.5*			
8	5	5*			
9	5.5	5.5*			
9	6	6*			
10	6.5	6.5*			
13	8	8			
16	10	10			
17	12	12*			
18	13	13			
24	16	16			
27	20	20			

* t=2.0 is not available for d4/5/6/12.

RoHS **LRB**

t	t
0.1	±0.020
0.2	±0.020
0.3	±0.030
0.5	±0.030
1.0	±0.040

SK5

D	d	Part Number	t	U/Price	Slide Unit Price
				1~49	50~99
6	4	4	0.1	Quotation	
7	5	5			
8	6	6			
10	8	8			
13	10	10			
16	13	13			
19	16	16			
23	20	20			

RoHS **T · R**

S45C
48~52HRC

D	d	Part Number	U/Price	Slide Unit Price
			1~49	50~199/200~499/500~1000
11.5	4	6.5	Quotation	
13	5	8		
15	6	10		
18	8	13		
21	10	16		
23	12	20		
16	4	6.5-16		
18	4	6.5-18		
18	5	8-18		
20	5	8-20		
22	5	8-22		
20	6	10-20		
22	6	10-22		
25	6	10-25		
27	6	10-27		
25	8	13-25		
27	8	13-27		
30	8	13-30		
30	10	16-30		
35	10	16-35		
40	10	16-40		
35	12	20-35		
40	12	20-40		

RoHS **K · W**

S45C
48~52HRC

D	d	Part Number	U/Price	Slide Unit Price
			1~49	50~199/200~499/500~1000
10	6	10	Quotation	
13	8	13		
16	10	16		
20	12	20		
8	5	10		
11	6	13		
14	8	16		
17	10	20		

RoHS **SRW**

SS400

D	d	t	Part Number	U/Price	Slide Unit Price
				1~49	50~199/200~499/500~1000
12	5.3	3	SRW	Quotation	
15					
19	6.4	4			
22					
26					
30	8.4	5			

RoHS **SPW**

S45C

D	Part Number	d	U/Price	Slide Unit Price
			1~49	50~199/200~499/500~1000
13	SPW	4.5	Quotation	
		5.5		
		6.5		
16		6.5		
		8.5		
20		8.5		
		10.5		
25		10.5		
		12.5		

Order

- MSRB · LRB Part Number — t
MSRB10 — 0.1
- T · R · K · W Part Number
SRW T10 R16-30
- SPW Part Number — d
SPW13 — 5.5

RoHS **SPWG (Segmental type)**

S45C

D	K	Part Number	d	U/Price	Slide Unit Price
				1~49	50~199/200~499/500~1000
13	5	SPWG	13	5.5	Quotation
16	6		16	6.5	
20	7		20	10.5	
25	8		25	12.5	

RoHS **STR**

S45C
46~50HRC

D	d	t	Part Number	U/Price	Slide Unit Price
				1~49	50~199/200~499/500~1000
16	5.5	3.0	STR	Quotation	
20	6.5	3.5			
25	8.5	4.5			

RoHS **SW**

S45C
48~52HRC

D	d	t	Part Number	U/Price	Slide Unit Price
				1~19	20~49/50~99/100~200
10	4.5	3	SW	Quotation	
12	5.5				
12	6				
16	6.5				
20	8				
22	10				
25	12				
27	13				
30	16				
40	20				

RoHS **SSWA**

S45C
48~52HRC

d	Applicable springs	Part Number	t	U/Price for 1~19
		Type	D	t=1.0 t=2.0 t=3.0 t=4.0 t=5.0
3.0	6	SSWA	5	Quotation
5.0	8		7	
6.0	10		9	
7.0	12		11.5	
8.0	14		13	
9.0	16		15	
10.0	18		17	
12.0	20		19	
12.0	22		21	
14.5	25		24	
15.0	27	26		
17.0	30	29		
20.0	35	34		
23.0	40	39		

RoHS **USR**

S45C
20~25HRC

D	Part Number	d	U/Price	Slide Unit Price
		Type	1~19	20~49/50~99/100~200
22	USR	10	Quotation	
27		13		
32		16		
37		20		
44		25		
54		32		
64		38		
74		45		

RoHS **SBW**

S45C
48~52HRC

t	Part Number	D	d	U/Price	Slide Unit Price
		Type		1~49	50~199/200~500
5	SBW	20	5	Quotation	
		22	5		
		25	6		
		27	5		
		30	6		
7		35	8		

Order

- STR Part Number
SW 22 USR13
- SSWA Part Number — t
SSWA24 — 3.0
- SPWG Part Number — d
SBW27 — 8

Days to Ship Quotation Price Quotation

Boils
Screws
Washers

LIFTING EYE BOLTS / CAST-IN LIFTING BOLTS

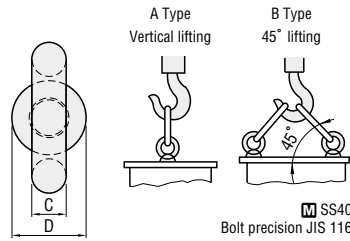
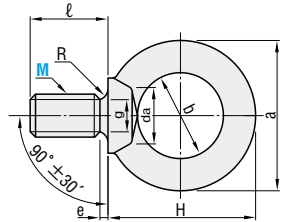
HOOKS

—BOLT TYPE / LARGE HEAD BOLT TYPE—

Lifting eye bolts —For vertical lifting—

RoHS

CHI



M×P	a	b	C	D	H	ℓ	e	g	R	da	Max. allowable load N (kgf)		Catalog No.	Base unit price	Volume discount unit price			
											A: Vertical, 1 bolt	B: 45°, 2 bolts			Type	M	1~19 pieces	20~49
6×1.0	24.9	14.5	5.2	12.8	28.5	15	3	4.7	1.0	7.9	392 { 40 }	392 { 40 }	CHI	M	1~19 pieces	20~49	50~99	100~200
8×1.25	32.6	20	6.3	16	33.3	15	3	6	1.0	9.2	785 { 80 }	785 { 80 }						
10×1.5	41	25	8	20	41.5	18	4	7.7	1.2	11.2	1471 { 150 }	1471 { 150 }						
12×1.75	50	30	10	25	51	22	5	9.4	1.4	14.2	2157 { 220 }	2157 { 220 }						
16×2.0	60	35	12.5	30	60	27	5	13	1.6	18.2	4413 { 450 }	4413 { 450 }						
20×2.5	72	40	16	35	71	30	6	16.4	2	22.4	6178 { 630 }	6178 { 630 }						
24×3.0	90	50	20	45	90	38	8	19.6	2.5	26.4	9316 { 950 }	9316 { 950 }						
30×3.5	110	60	25	60	110	45	8	25	3	33.4	14710 { 1500 }	14710 { 1500 }						
36×4.0	133	70	31.5	70	132	55	10	30.3	3	39.4	22555 { 2300 }	22555 { 2300 }						
42×4.5	151	80	35.5	80	151	65	12	35.6	3.5	45.6	33342 { 3400 }	33342 { 3400 }						
48×5.0	170	90	40	90	170	70	12	41	4	52.6	44130 { 4500 }	44130 { 4500 }						

●Load (kgf)=Load (N)×0.101972

Installation

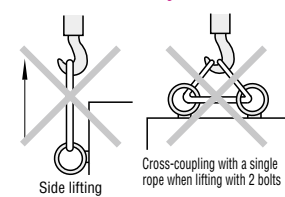
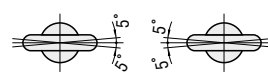
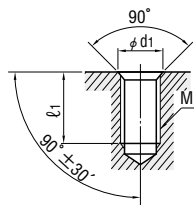
Tighten the lifting eye bolt lightly by hand so that the seat of the bolt is firmly in contact with the plate.

⚠ When 2 lifting eye bolts are used for lifting, install the bolts so that they face in the same direction.



⚠ Never attempt the types of lifting shown in the diagram.

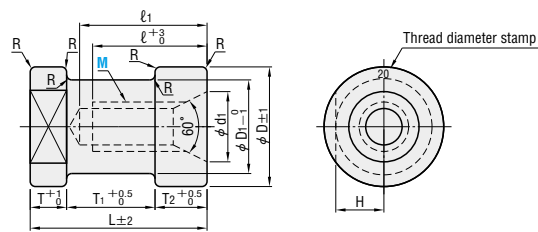
Catalog No.	d ₁	ℓ ₁
6	9	17
8	11	17
10	13	20
12	16	24
16	20	30
20	24	34
24	28	42
30	36	50
36	42	60
42	48	70
48	56	76



Cast-in lifting bolts

RoHS

CSN



M S35C

Lifting bolt	Max. allowable load N (kgf)	M×P	D	D ₁	d ₁	ℓ	ℓ ₁	L	T	T ₁	T ₂	H	R	Catalog No.		Base unit price
														Type	M	
2 bolts	Vertical, 1 bolt 45°, 2 bolts	12×1.75	38	28	18	30	40	55	10	30	15	14	2	CSN	M	1~19 pieces
3730 { 380 }	2160 { 220 }	16×2.0	46	36	22	35	45	55	10	30	15	18	2			
6620 { 675 }	4410 { 450 }	20×2.5	48	38	28	45	55	70	15	35	20	19	2			
8830 { 900 }	5880 { 600 }	24×3.0	55	45	36	55	65	85	20	45	20	22.5	2			
13340 { 1360 }	9810 { 1000 }	30×3.5	65	52	42	65	75	95	25	50	20	26	3			
19810 { 2020 }	16670 { 1700 }	36×4.0	85	70	48	75	90	110	30	55	25	35	3			

●Load (kgf)=Load (N)×0.101972

Order **CHI 10**
CSN 24

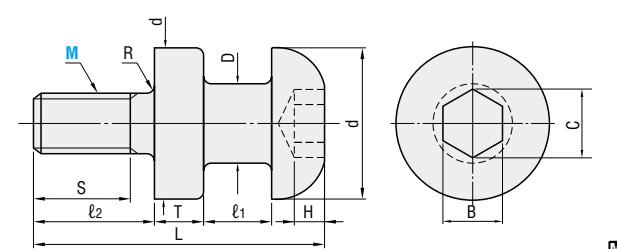
Price **Quotation**

Days to Ship **Quotation**

Example

RoHS

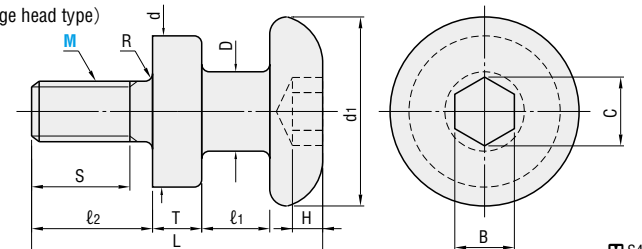
CHN



M S45C
S Black oxide (Fe₃O₄)

RoHS

CHNL (Large head type)

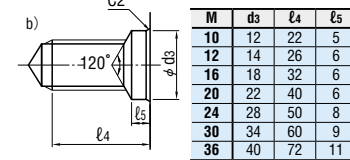
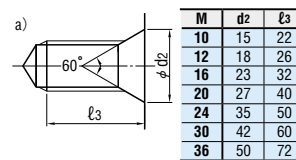


M S45C
S Black oxide (Fe₃O₄)

M×P	D	d	d ₁	ℓ ₁		ℓ ₂	S	T	L		R	H	B	C	N/piece (kgf/piece) (For steel, safety factor 10)	Catalog No.		
				CHN	CHNL				CHN	CHNL						Type	M	CHN
10×1.5	13	32	42	10	18	20	16	8	46	54	1.5	5	8	9.2	2452 { 250 }	CHN CHNL	M	10
12×1.75	16	36	48	13	20	24	20	10	57	64	1.5	6	10	11.7	3530 { 360 }			
16×2.0	20	40	52	18	25	30	25	13	75	82	2	9	14	16.3	6669 { 680 }			
20×2.5	25	48	62	20	28	37	32	16	90	98	2	12	17	19.8	10395 { 1060 }			
24×3.0	32	58	76	25	33	47	40	20	111	119	2.5	13	19	22.1	15004 { 1530 }			
30×3.5	36	68	88	30	40	56	48	22	131	141	3	16	22	25.6	23830 { 2430 }			
36×4.0	40	78	100	30	40	68	58	25	148	158	3	18	27	31.4	34814 { 3550 }			

●Load (kgf)=Load (N)×0.101972

Installation The bolt holes for installation should be machined as shown in figure a) or b) below. The head of CHN and CHNL should be in tight contact with the side surface of the die set when the bolts are used.



Order **CHNL 20**

Example

Days to Ship **Quotation**

Price **Quotation**

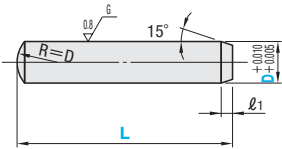
※Install so that the wire can be passed under the hook without contacting the bottom surface. <Large head type>

DOWEL PINS

RoHS

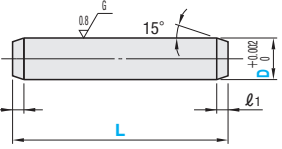


MS (Straight type)



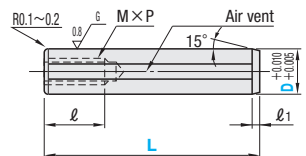
M SUJ2
I 58HRC~

MSV (Precision type)



M SUJ2
I 58HRC~

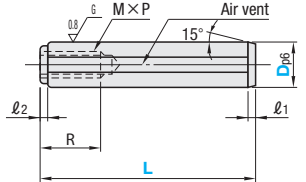
MSTP (Precision type with tapping)



When L=10, the tap on D5/D6 is a through hole.

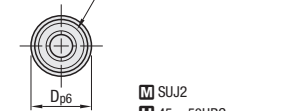
M SUJ2
I 58HRC~

MST (p6 type with tapping)



When L=10, the tap on D5/D6 is a through hole.

(Groove for identification)



M SUJ2
I 45~50HRC

In the polishing process of outer diameter, ℓ_1 and ℓ_2 dimensions may be greater than those described on the table.

ℓ_1	Part Number		L	U/Price	Slide Unit Price
	Type	D			
0.4	MS	1	6 8 10	1~299	300~499/500~2000
0.6		1.5	6 8 10		
1.0		2	6 8 10 15 20		
		2.5	6 8 10 15 20 25 30		
1.5		3	6 8 10 15 20 25 30 35 40		
		4	8 10 15 20 25 30 35 40 45 50		
2.0		5	8 10 15 20 25 30 35 40 45 50		
		6	8 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60		
2.5		8	10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 80		
		10	15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 80		
3.0		12	20 25 30 35 40 45 50 55 60 70 80		
		13	30 40 50 60 70 80		

Quotation

ℓ_1	ℓ_2	Part Number		L	U/Price	Slide Unit Price
		Type	D			
1.0	0.2	MSV	2	6 8 10	1~299	300~499/500~1999/2000~4000
			3	8 10 15 20 25 30		
			4	10 15 20 25 30		
			5	10 15 20 25 30		
1.5	0.5	MSV	6	10 15 20 25 30		
			8	20 30 40		
2.0			10	30 40 50 60		

Quotation

Sizes of the high precision dowel pins are measured in a thermostatic chamber.

ℓ_1	ℓ_2	M x P	ℓ	D	Part Number		L	U/Price	Slide Unit Price
					Type	D			
1.5		M3 x 0.5	*6		MSTP	5	10 15 20 25 30	1~299	300~500
							6		
2.0		M4 x 0.7	*8		MSTP	8	10 15 25 35 40 50 60 70 80		
							10		
2.5		M5 x 0.8	*10		MSTP	12	20 30 40 50 60 70 80		
							13		
3.0		M6 x 1.0	*15		MSTP	16	40 50 60 70		

Quotation

* $\ell=6$ is a reference value when D=5. * $\ell=6$ only when D=6, L=10

ℓ_1	ℓ_2	M x P	ℓ	Dp6	Part Number		L	U/Price	Slide Unit Price
					Type	D			
1.5	0.5	M3 x 0.5	*6		MST	5	10 15 20 25 30	1~299	300~500
							6		
2.0	0.7	M4 x 0.7	*8		MST	8	10 15 25 35 40 50 60 70 80		
							10		
2.5	1.0	M5 x 0.8	*10		MST	12	20 30 40 50 60 70 80		
							13		
3.0	1.5	M6 x 1.0	*15		MST	16	40 50 60 70 80		
							20		

Quotation

* $\ell=6$ is a reference value when D=5. * $\ell=6$ only when D=6, L=10

Non JIS material definition is listed on P.1351 - 1352

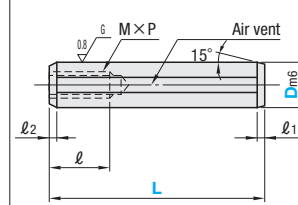
In the polishing process of outer diameter, ℓ_1 and ℓ_2 dimensions may be greater than those described on the table.

ℓ_1	ℓ_2	M x P	ℓ	Dm6	Part Number		L	U/Price	Slide Unit Price
					Type	D			
1.5	0.3	M3 x 0.5	*6		MSTM	5	10 15 20 25 30	1~299	300~500
							6		
2.0	0.5	M4 x 0.7	*8		MSTM	8	10 15 25 35 40 50 60 70 80		
							10		
2.5	1.0	M5 x 0.8	*10		MSTM	12	20 30 40 50 60 70 80		
							13		
3.0	1.5	M6 x 1.0	*15		MSTM	16	40 50 60 70 80		
							20		

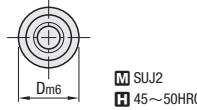
Quotation

* $\ell=6$ is a reference value when D=5. * $\ell=6$ only when D=6, L=10

MSTM (m6 type with tapping)

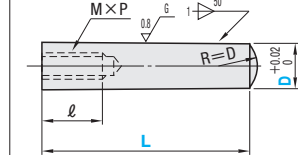


When L=10, the tap on D5/D6 is a through hole.



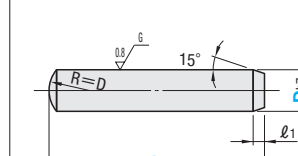
M SUJ2
I 45~50HRC

MTT (Taper type with tapping)



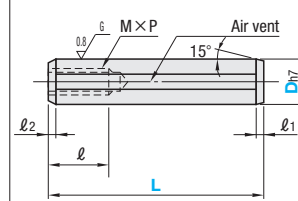
M SK4
I 45~50HRC

MSSH (Straight h7 type)



M SUJ2
I 58HRC~

MSTH (h7 type with tapping)



When L=10, the tap on D5/D6 is a through hole.

M SUJ2
I 45~50HRC

M x P	ℓ	Part Number		L	U/Price	Slide Unit Price	
		Type	D				
M 5 x 0.8	9	MTT	8	30 40	1~499	500~999/1000~1999/2000~4000	
				10			40 50
				12			40 50
				13			50 60
M 6 x 1.0	10	MTT	16	60 70			
M 8 x 1.25	14	MTT	16	60 70			
M 10 x 1.5	16	MTT	16	60 70			

Quotation

ℓ_1	Dh7	Part Number		L	U/Price	Slide Unit Price
		Type	D			
1.0	0	MSSH	2	6 8 10 15	1~299	300~499/500~1999/2000~4000
				3		
1.5	-0.010	MSSH	4	10 15 20		

Quotation

ℓ_1	ℓ_2	M x P	ℓ	Dh7	Part Number		L	U/Price	Slide Unit Price
					Type	D			
1.5	0.3	M3 x 0.5	*6	0	MSTH	5	10 15 20 25 30	1~299	300~500
							6		
2.0	0.5	M4 x 0.7	*8	0	MSTH	8	15 20 25 30 35 40 45 50 60 70 80		
							10		
2.5	1.0	M5 x 0.8	*10	0	MSTH	12	20 30 40 50 60 70 80 100 120		
							13		
3.0	1.5	M6 x 1.0	*15	0	MSTH	16	40 50 60 70 80 100 120 150		
							20		

Quotation

* $\ell=6$ is a reference value when D=5. * $\ell=6$ only when D=6, L=10 * Packing sales of MSTH P.1205



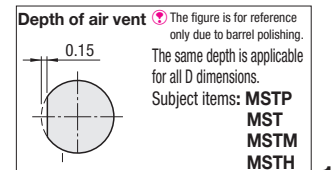
Order

Part Number — L
MS2 — 20



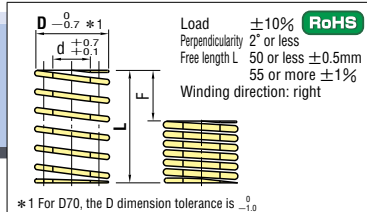
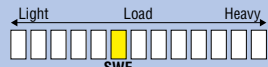
Days to Ship

Quotation



COIL SPRINGS

-SWF-

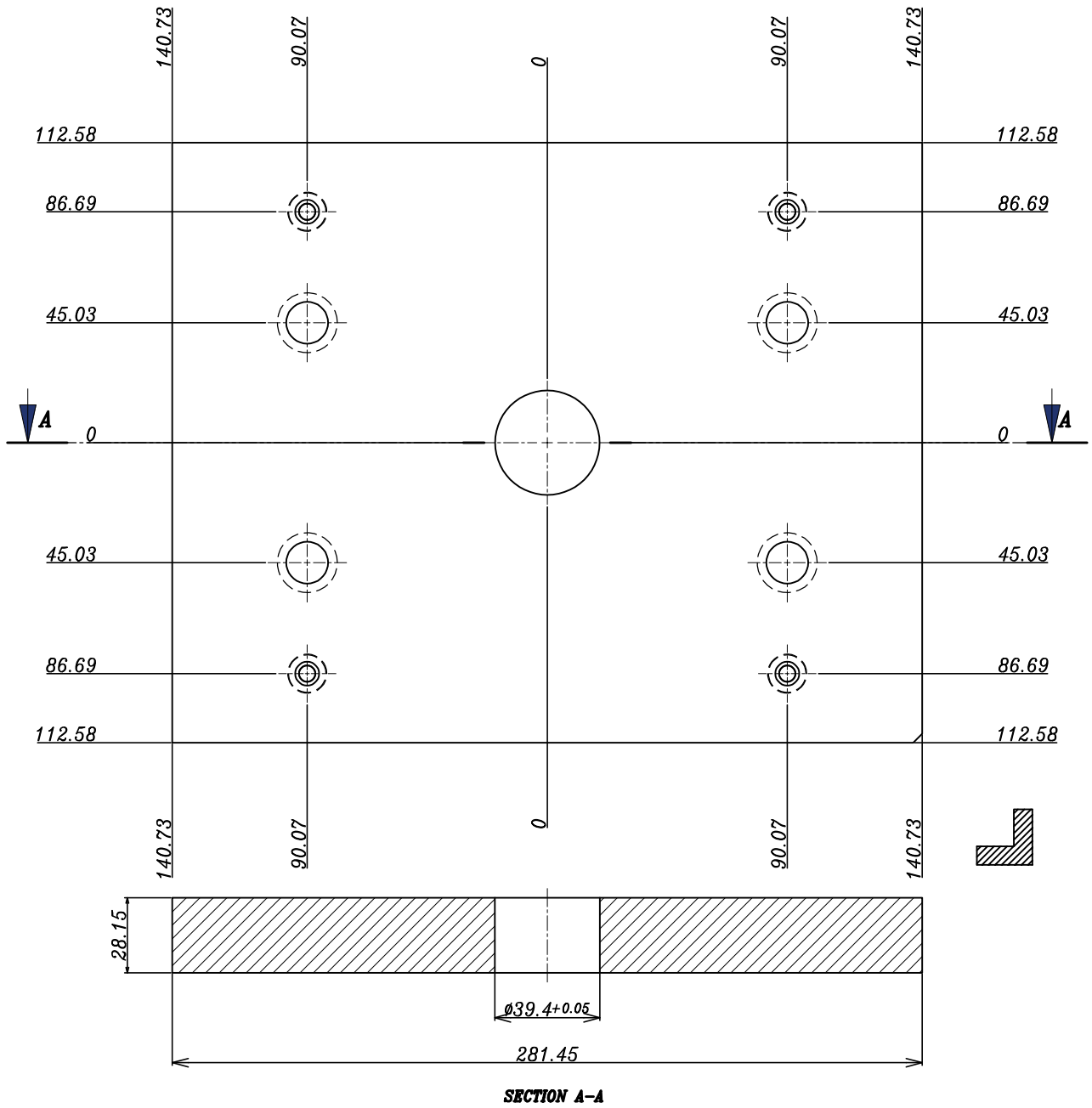


D	d	L	Spring constant N/mm (kgf/mm)	F=L×40%			F=L×45%			F=L×50%			Catalog No.	Base unit price	
				Fmm	Load N (kgf)	Operation count	Fmm	Load N (kgf)	Operation count	Fmm	Load N (kgf)	Operation count			
6	3	15	7.8 (0.80)	6.0	6.8	7.5	6.0	6.8	7.5	6.0	6.8	7.5	SWF6-15	1~19 pieces	
		20	5.9 (0.60)	8.0	9.0	10.0	8.0	9.0	10.0	8.0	9.0	10.0			
		25	4.7 (0.48)	10.0	11.3 (5.4)	12.5	13.5	15.0	10.0	11.3 (5.4)	12.5	13.5			15.0
		30	3.9 (0.40)	12.0	14.8	15.0	15.0	15.0	14.0	14.8	15.0	15.0			15.0
		35	3.4 (0.34)	14.0	15.8	17.5	17.5	17.5	16.0	15.8	17.5	17.5			17.5
8	4	10	15.7 (1.60)	4.0	4.5	5.0	4.0	4.5	5.0	4.0	4.5	5.0	SWF8-10	1~19 pieces	
		15	10.5 (1.07)	6.0	6.8	7.5	6.0	6.8	7.5	6.0	6.8	7.5			
		20	7.8 (0.80)	8.0	9.0	10.0	8.0	9.0	10.0	8.0	9.0	10.0			
		25	6.3 (0.64)	10.0	11.2	12.5	10.0	11.2	12.5	10.0	11.2	12.5			
		30	5.2 (0.53)	12.0	13.5	15.0	12.0	13.5	15.0	12.0	13.5	15.0			
		35	4.5 (0.46)	14.0	15.7	17.5	14.0	15.7	17.5	14.0	15.7	17.5			
		40	3.9 (0.40)	16.0	18.0	20.0	16.0	18.0	20.0	16.0	18.0	20.0			
		45	3.5 (0.36)	18.0	20.2	22.5	18.0	20.2	22.5	18.0	20.2	22.5			
		50	3.1 (0.32)	20.0	22.5	25.0	20.0	22.5	25.0	20.0	22.5	25.0			
		55	2.9 (0.29)	22.0	24.7	27.5	22.0	24.7	27.5	22.0	24.7	27.5			
		60	2.6 (0.27)	24.0	27.0	30.0	24.0	27.0	30.0	24.0	27.0	30.0			
		65	2.4 (0.25)	26.0	29.3	32.5	26.0	29.3	32.5	26.0	29.3	32.5			
		70	2.2 (0.23)	28.0	31.5	35.0	28.0	31.5	35.0	28.0	31.5	35.0			
		75	2.1 (0.21)	30.0	33.8	37.5	30.0	33.8	37.5	30.0	33.8	37.5			
		80	2.0 (0.20)	32.0	36.0	40.0	32.0	36.0	40.0	32.0	36.0	40.0			
10	5	10	19.6 (2.00)	4.0	4.5	5.0	4.0	4.5	5.0	4.0	4.5	5.0	SWF10-10	1~19 pieces	
		15	13.1 (1.33)	6.0	6.8	7.5	6.0	6.8	7.5	6.0	6.8	7.5			
		20	9.8 (1.00)	8.0	9.0	10.0	8.0	9.0	10.0	8.0	9.0	10.0			
		25	7.8 (0.80)	10.0	11.2	12.5	10.0	11.2	12.5	10.0	11.2	12.5			
		30	6.5 (0.67)	12.0	13.5	15.0	12.0	13.5	15.0	12.0	13.5	15.0			
		35	5.9 (0.57)	14.0	15.7	17.5	14.0	15.7	17.5	14.0	15.7	17.5			
		40	4.9 (0.50)	16.0	18.0	20.0	16.0	18.0	20.0	16.0	18.0	20.0			
		45	4.4 (0.44)	18.0	20.2	22.5	18.0	20.2	22.5	18.0	20.2	22.5			
		50	3.9 (0.40)	20.0	22.5	25.0	20.0	22.5	25.0	20.0	22.5	25.0			
		55	3.6 (0.36)	22.0	24.7	27.5	22.0	24.7	27.5	22.0	24.7	27.5			
		60	3.3 (0.33)	24.0	27.0	30.0	24.0	27.0	30.0	24.0	27.0	30.0			
		65	3.0 (0.31)	26.0	29.2	32.5	26.0	29.2	32.5	26.0	29.2	32.5			
		70	2.8 (0.29)	28.0	31.5	35.0	28.0	31.5	35.0	28.0	31.5	35.0			
		75	2.6 (0.27)	30.0	33.7	37.5	30.0	33.7	37.5	30.0	33.7	37.5			
		80	2.5 (0.25)	32.0	36.0	40.0	32.0	36.0	40.0	32.0	36.0	40.0			
90	2.2 (0.22)	36.0	40.5	45.0	36.0	40.5	45.0	36.0	40.5	45.0					
12	6	15	18.3 (1.87)	6.0	6.8	7.5	6.0	6.8	7.5	6.0	6.8	7.5	SWF12-15	1~19 pieces	
		20	13.7 (1.40)	8.0	9.0	10.0	8.0	9.0	10.0	8.0	9.0	10.0			
		25	11.0 (1.12)	10.0	11.2	12.5	10.0	11.2	12.5	10.0	11.2	12.5			
		30	9.2 (0.93)	12.0	13.5	15.0	12.0	13.5	15.0	12.0	13.5	15.0			
		35	7.8 (0.80)	14.0	15.7	17.5	14.0	15.7	17.5	14.0	15.7	17.5			
		40	6.9 (0.70)	16.0	18.0	20.0	16.0	18.0	20.0	16.0	18.0	20.0			
		45	6.1 (0.62)	18.0	20.2	22.5	18.0	20.2	22.5	18.0	20.2	22.5			
		50	5.5 (0.56)	20.0	22.5	25.0	20.0	22.5	25.0	20.0	22.5	25.0			
		55	5.0 (0.51)	22.0	24.7	27.5	22.0	24.7	27.5	22.0	24.7	27.5			
		60	4.6 (0.47)	24.0	27.0	30.0	24.0	27.0	30.0	24.0	27.0	30.0			
		65	4.2 (0.43)	26.0	29.2	32.5	26.0	29.2	32.5	26.0	29.2	32.5			
		70	3.9 (0.40)	28.0	31.5	35.0	28.0	31.5	35.0	28.0	31.5	35.0			
		75	3.7 (0.37)	30.0	33.7	37.5	30.0	33.7	37.5	30.0	33.7	37.5			
		80	3.4 (0.35)	32.0	36.0	40.0	32.0	36.0	40.0	32.0	36.0	40.0			
		90	3.1 (0.31)	36.0	40.5	45.0	36.0	40.5	45.0	36.0	40.5	45.0			
14	7	20	17.7 (1.80)	8.0	9.0	10.0	8.0	9.0	10.0	8.0	9.0	10.0	SWF14-20	1~19 pieces	
		25	14.1 (1.44)	10.0	11.2	12.5	10.0	11.2	12.5	10.0	11.2	12.5			
		30	11.8 (1.20)	12.0	13.5	15.0	12.0	13.5	15.0	12.0	13.5	15.0			
		35	10.1 (1.03)	14.0	15.7	17.5	14.0	15.7	17.5	14.0	15.7	17.5			
		40	8.8 (0.90)	16.0	18.0	20.0	16.0	18.0	20.0	16.0	18.0	20.0			
		45	7.8 (0.80)	18.0	20.2	22.5	18.0	20.2	22.5	18.0	20.2	22.5			
		50	7.1 (0.72)	20.0	22.5	25.0	20.0	22.5	25.0	20.0	22.5	25.0			
		55	6.4 (0.65)	22.0	24.7	27.5	22.0	24.7	27.5	22.0	24.7	27.5			
		60	5.9 (0.60)	24.0	27.0	30.0	24.0	27.0	30.0	24.0	27.0	30.0			
		65	5.4 (0.55)	26.0	29.2	32.5	26.0	29.2	32.5	26.0	29.2	32.5			
		70	5.0 (0.51)	28.0	31.5	35.0	28.0	31.5	35.0	28.0	31.5	35.0			
		75	4.7 (0.48)	30.0	33.7	37.5	30.0	33.7	37.5	30.0	33.7	37.5			
		80	4.4 (0.45)	32.0	36.0	40.0	32.0	36.0	40.0	32.0	36.0	40.0			
		90	3.9 (0.40)	36.0	40.5	45.0	36.0	40.5	45.0	36.0	40.5	45.0			
		100	3.5 (0.36)	40.0	45.0	50.0	40.0	45.0	50.0	40.0	45.0	50.0			

D	d	L	Spring constant N/mm (kgf/mm)	F=L×40%			F=L×45%			F=L×50%			Catalog No.	Base unit price
				Fmm	Load N (kgf)	Operation count	Fmm	Load N (kgf)	Operation count	Fmm	Load N (kgf)	Operation count		
16	8	20	20.6 (2.10)	8.0	9.0	10.0	8.0	9.0	10.0	8.0	9.0	10.0	SWF16-20	1~19 pieces
		25	16.5 (1.68)	10.0	11.2	12.5	10.0	11.2	12.5	10.0	11.2	12.5		
		30	13.7 (1.40)	12.0	13.5	15.0	12.0	13.5	15.0	12.0	13.5	15.0		
		35	11.8 (1.20)	14.0	15.7	17.5	14.0	15.7	17.5	14.0	15.7	17.5		
		40	10.3 (1.05)	16.0	18.0	20.0	16.0	18.0	20.0	16.0	18.0	20.0		
		45	9.2 (0.93)	18.0	20.2	22.5	18.0	20.2	22.5	18.0	20.2	22.5		
		50	8.2 (0.84)	20.0	22.5	25.0	20.0	22.5	25.0	20.0	22.5	25.0		
		55	7.5 (0.76)	22.0	24.7	27.5	22.0	24.7	27.5	22.0	24.7	27.5		
		60	6.9 (0.70)	24.0	27.0	30.0	24.0	27.0	30.0	24.0	27.0	30.0		
		65	6.3 (0.65)	26.0	29.2	32.5	26.0	29.2	32.5	26.0	29.2	32.5		
		70	5.9 (0.60)	28.0	31.5	35.0	28.0	31.5	35.0	28.0	31.5	35.0		
		75	5.5 (0.56)	30.0	33.7	37.5	30.0	33.7	37.5	30.0	33.7	37.5		
		80	5.1 (0.53)	32.0	36.0	40.0	32.0	36.0	40.0	32.0	36.0	40.0		
		90	4.6 (0.47)	36.0	40.5	45.0	36.0	40.5	45.0	36.0	40.5	45.0		
		100	4.1 (0.42)	40.0	45.0	50.0	40.0	45.0	50.0	40.0	45.0	50.0		
125	3.3 (0.34)	50.0	56.3	62.5	50.0	56.3	62.5	50.0	56.3	62.5				
18	9	20	25.5 (2.60)	8.0	9.0	10.0	8.0	9.0	10.0	8.0	9.0	10.0	SWF18-20	1~19 pieces
		25	20.4 (2.08)	10.0	11.2	12.5	10.0	11.2	12.5	10.0	11.2	12.5		
		30	17.0 (1.73)	12.0	13.5	15.0	12.0	13.5	15.0	12.0	13.5	15.0		
		35	14.6 (1.49)	14.0	15.7	17.5	14.0	15.7	17.5	14.0	15.7	17.5		
		40	12.7 (1.30)	16.0	18.0	20.0	16.0	18.0	20.0	16.0	18.0	20.0		
		45	11.3 (1.16)	18.0	20.2	22.5	18.0	20.2	22.5	18.0	20.2	22.5		
		50	10.2 (1.04)	20.0	22.5	25.0	20.0	22.5	25.0	20.0	22.5	25.0		
		55	9.3 (0.95)	22.0	24.7	27.5	22.0	24.7	27.5	22.0	24.7	27.5		
		60	8.5 (0.87)	24.0	27.0	30.0	24.0	27.0	30.0	24.0	27.0	30.0		
		65	7.8 (0.80)	26.0	29.2	32.5	26.0	29.2	32.5	26.0	29.2	32.5		
		70	7.3 (0.74)	28.0	31.5	35.0	28.0	31.5	35.0	28.0	31.5	35.0		
		75	6.8 (0.69)	30.0	33.7	37.5	30.0	33.7	37.5	30.0	33.7	37.5		
		80	6.4 (0.65)	32.0	36.0	40.0	32.0	36.0	40.0	32.0	36.0	40.0		
		9												

1. N8

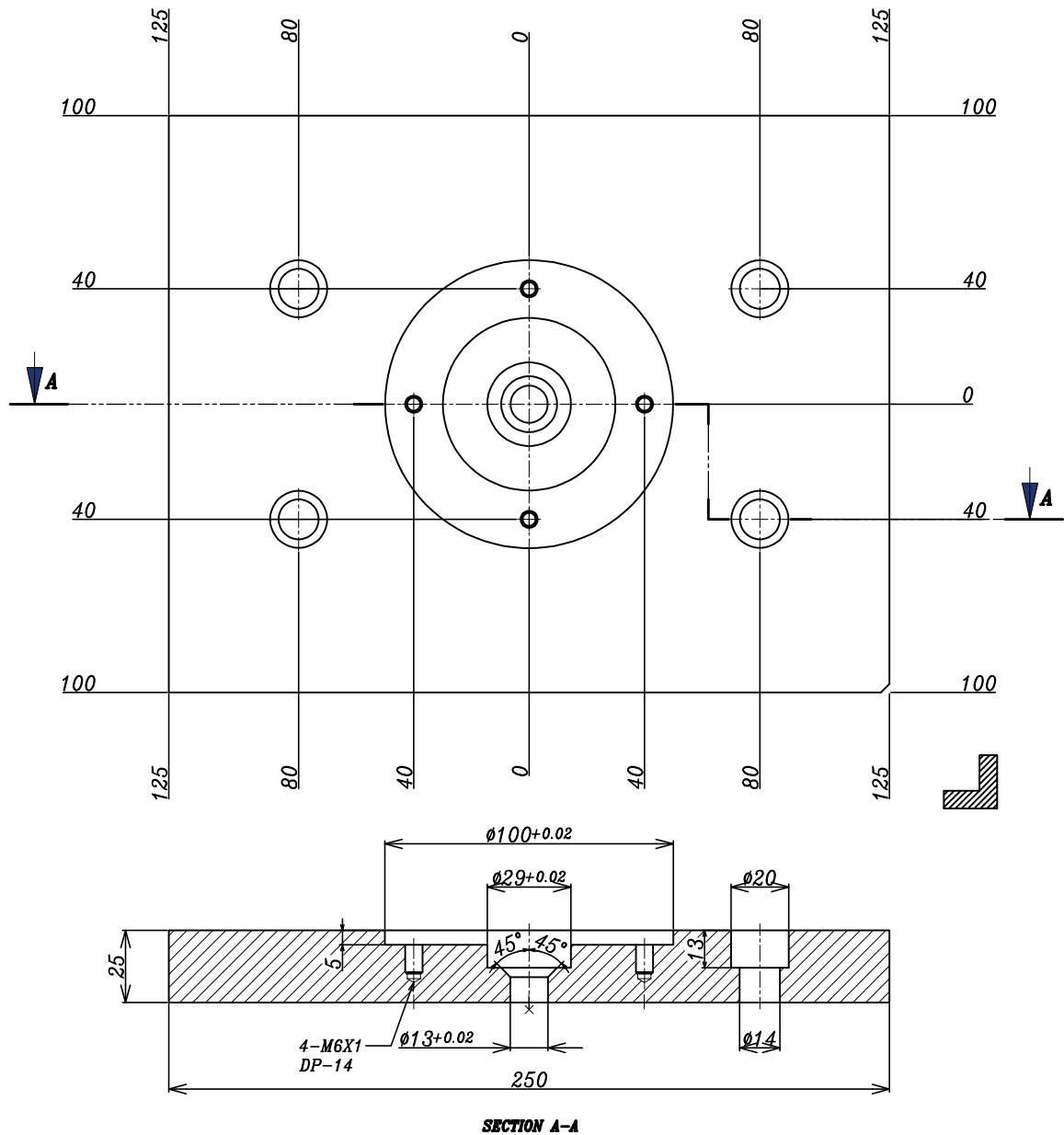
Tol.Sedang



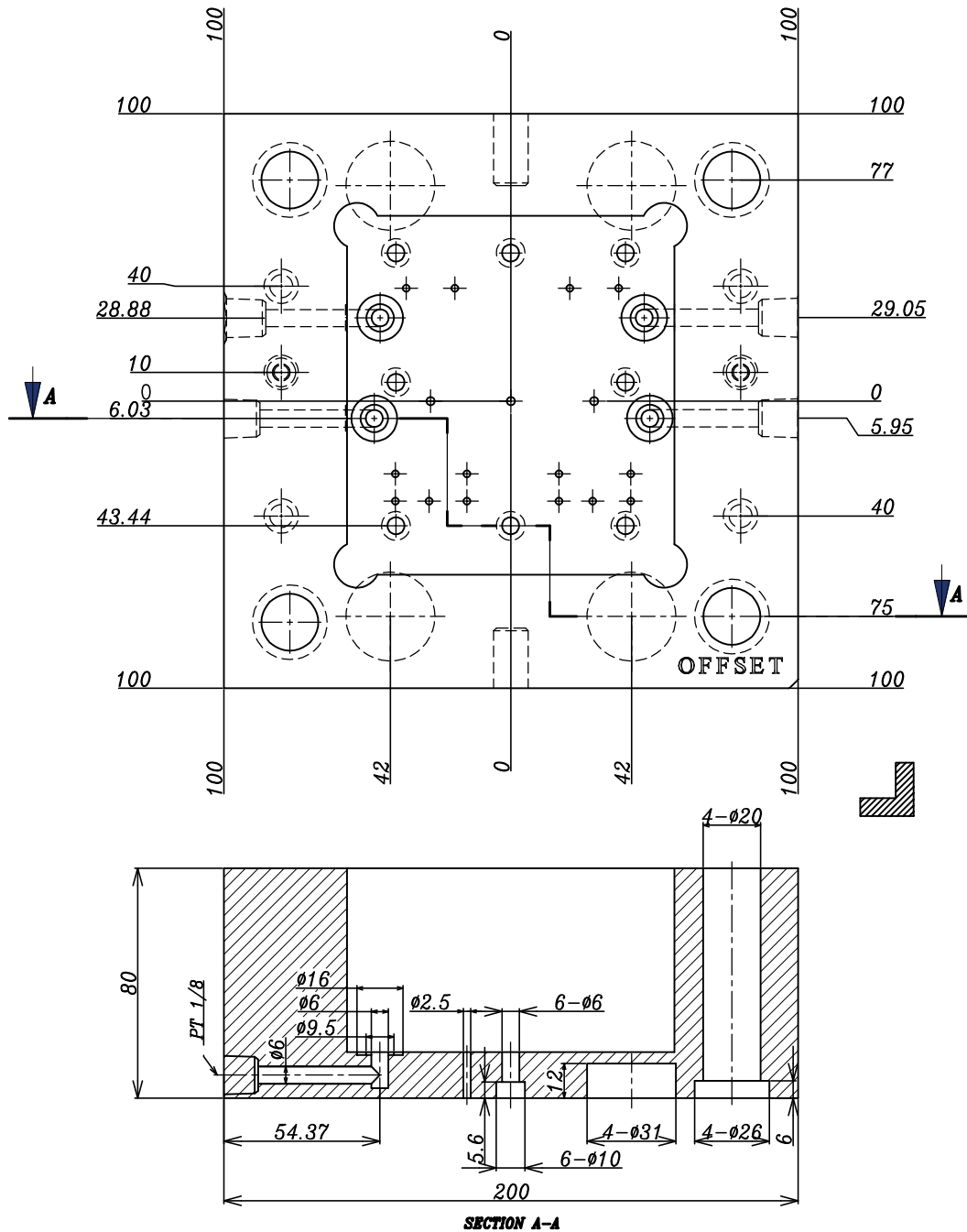
0	0	1	Battom Plate	1	S50C	250x200x25	-	
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
CETAKAN INJEKSI PLASTIK PRODUK STAND HOLDER SC-2020						Skala	Digambar 24.7.24 RAMA	
						1 : 2	Diperiksa	
							Dilihat	
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						A4/MOLD PA24/PCMA		

2. N8

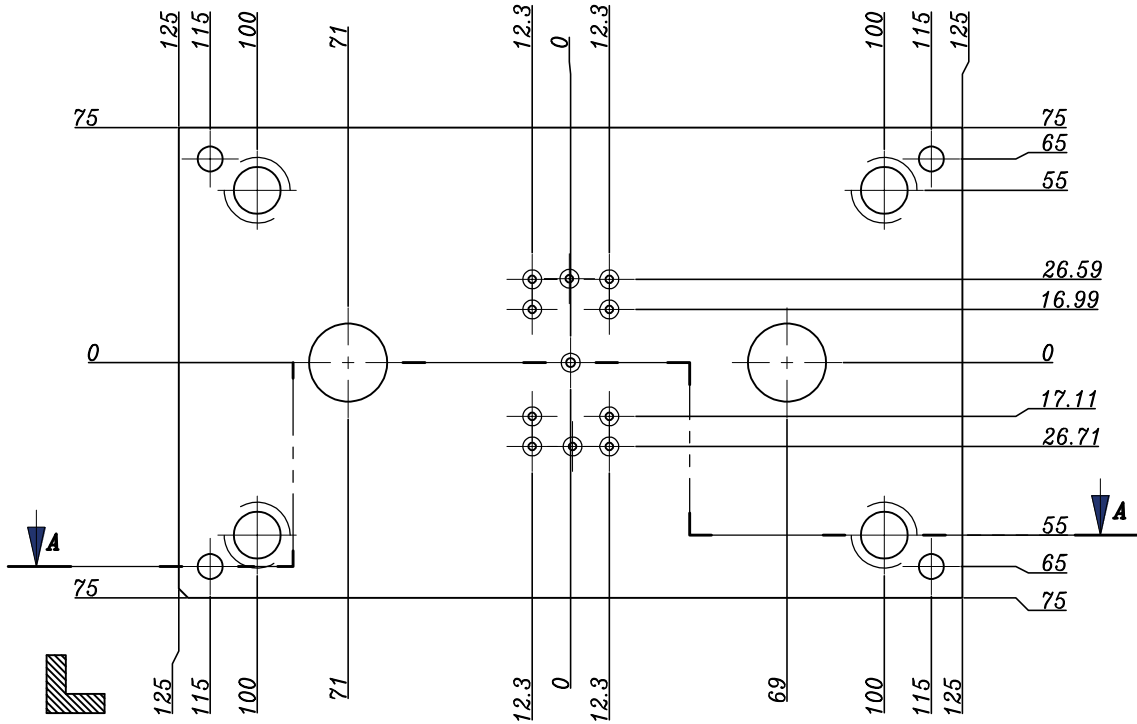
Tol.Sedang



0	0	1	Top Plate	2	S50C	250x200x25	-	
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
CETAKAN INJEKSI PLASTIK PRODUK STAND HOLDER SC-2020						Skala	Digambar 24.7.24 RAMA	
						1 : 2	Diperiksa	
							Dilihat	
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						A4/MOLD PA24/PCMA		

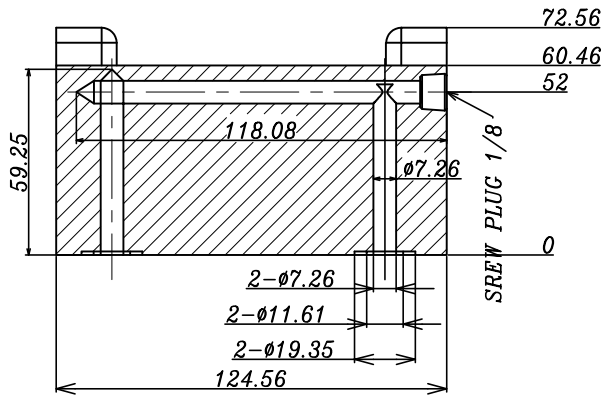
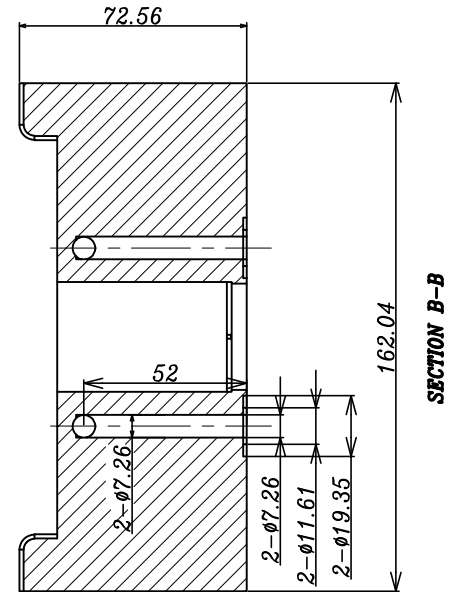
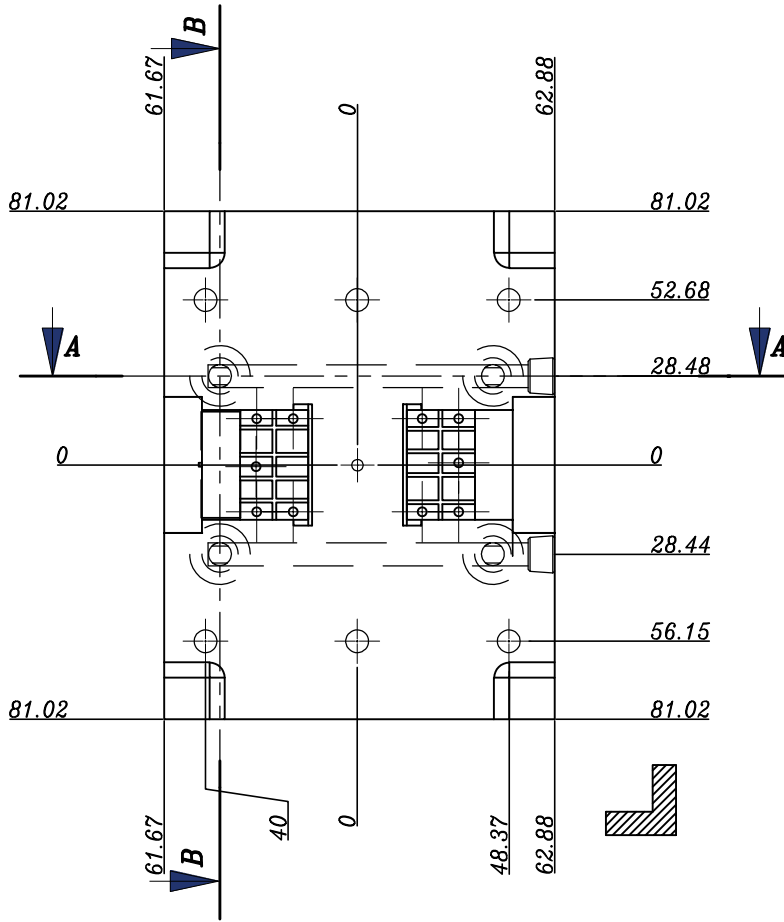


0	0	1	Core Plate	4	S50C	200x200x80	-	
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
CETAKAN INJEKSI PLASTIK PRODUK STAND HOLDER SC-2020						Skala	Digambar 24.7.24 RAMA	
						1 : 2	Diperiksa	
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						A4/MOLD PA24/PCMA		



SECTION A-A

0	0	1	Ejektor Plate	5	S50C	150x250x15	-	
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
CETAKAN INJEKSI PLASTIK PRODUK STAND HOLDER SC-2020						Skala	Digambar 24.7.24 RAMA	
						1 : 2	Diperiksa	
							Dilihat	
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						A4/MOLD PA24/PCMA		

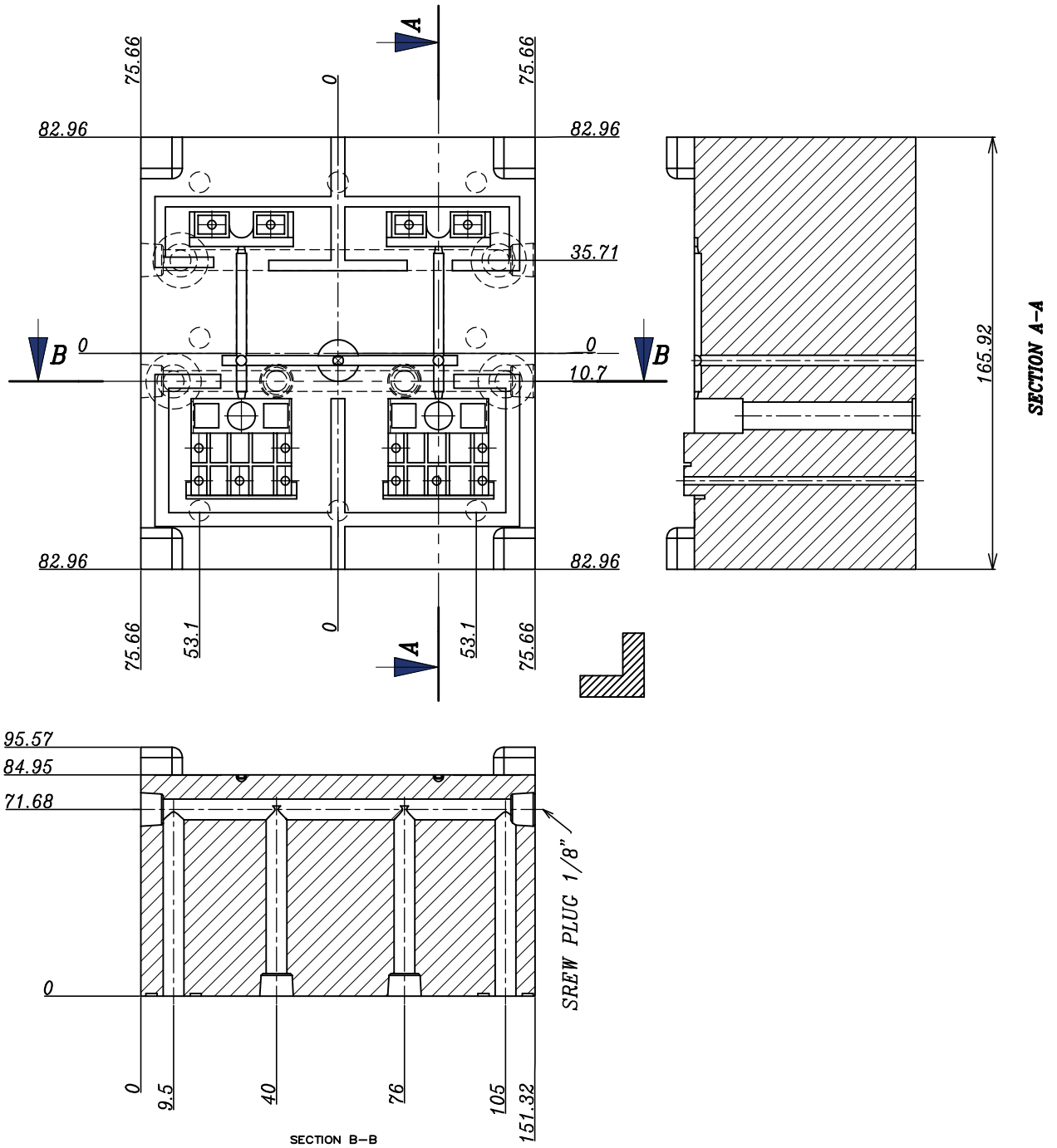


SECTION A-A

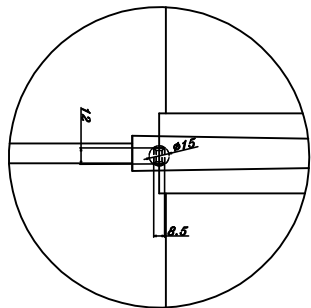
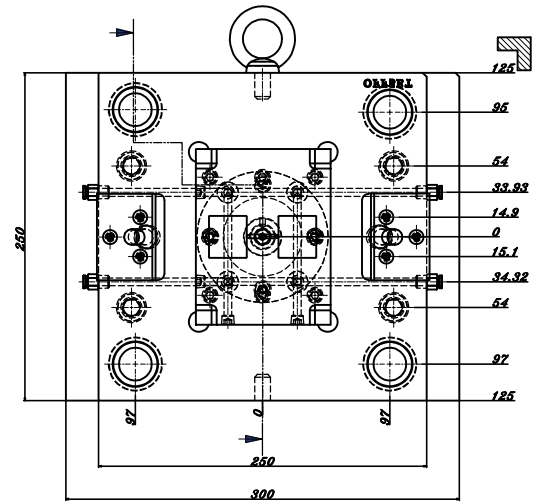
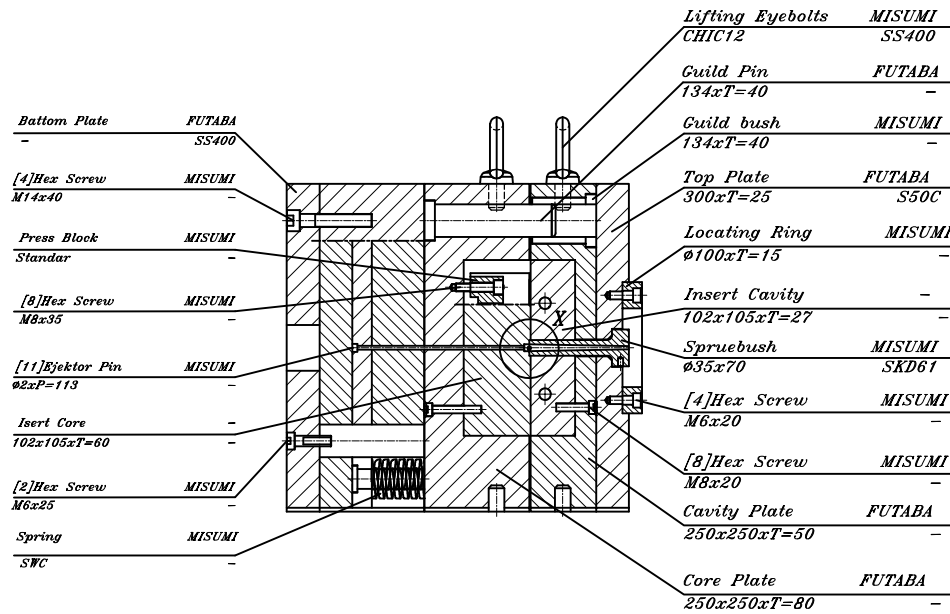
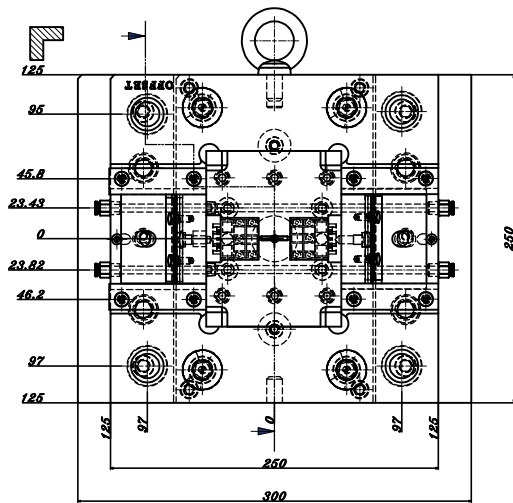
0	0	1	Insert Cavity	6	-	103x134x60	-	
Jumlah		Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
CETAKAN INJEKSI PLASTIK PRODUK STAND HOLDER SC-2020						Skala	Digambar 24.7.24 RAMA	
						1 : 2	Diperiksa	
							Dilihat	

7. N8

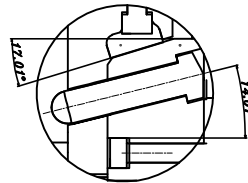
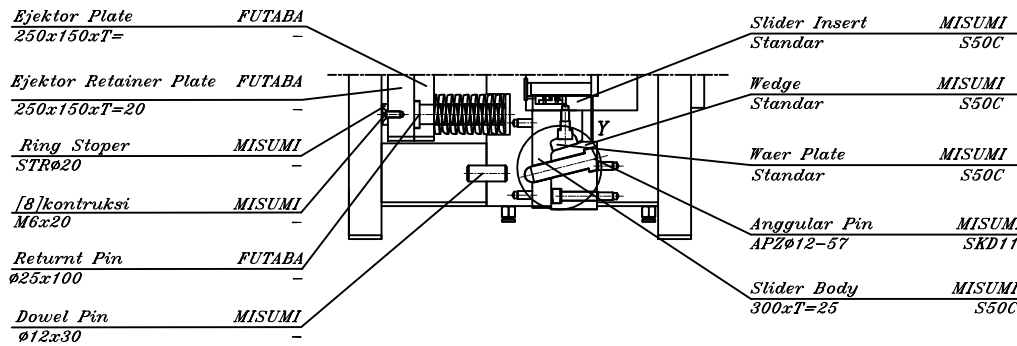
Tol.Sedang



0	0	1	Insert Core	7	-	125x114x72	-	
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
CETAKAN INJEKSI PLASTIK PRODUK STAND HOLDER SC-2020						Skala	Digambar 24.7.24 RAMA	
						1 : 2	Diperiksa	
							Dilihat	
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						A4/MOLD PA24/PCMA		



DETAIL X (SIDE GATE) SKALA 5:1



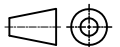
DETAIL Y (ANGULAR PIN) SKALA 2:1

MESIN INJEKSI ARBURC
Allrounder 420C Golden Edition
 Tie Bar Distance 420x420
 Clamping Force 1000KN
 Injection Unit (according to BUROMAP) 290

DATA CETAKAN
 Two Plate Mold
 Produk "Stand Holder Handphone"
 Side Gate
 4 Cavity
 Ejektor Pin
 Slider
 Cooling

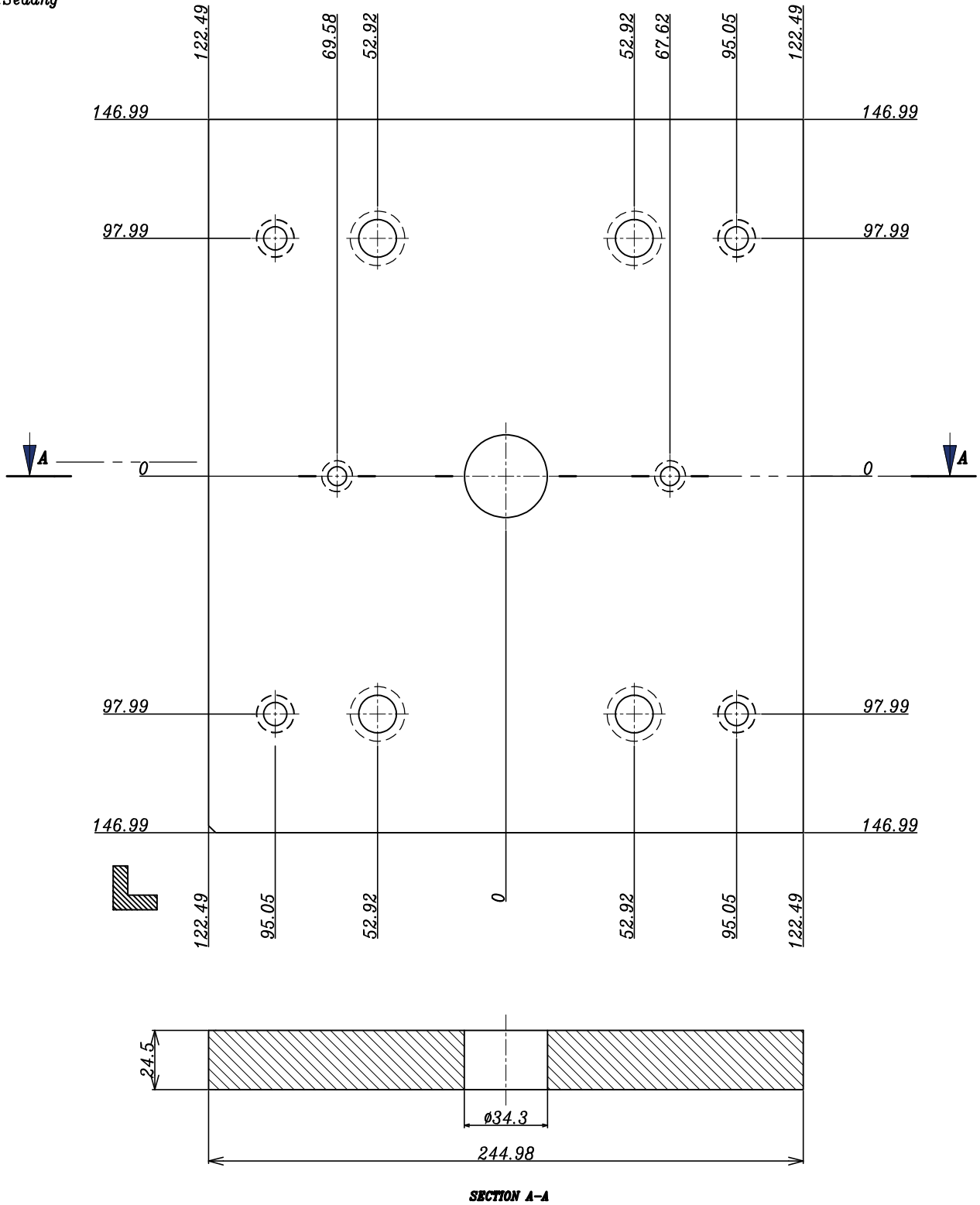
GAMBAR PRODUK
 Material Polypropilene (PP)

Designed by :
 1. Muhamad Ramadhan
 2. Vina Febryana
 Teknik Mesin Program Studi
 DIII-Teknik Perancangan Mekanik
 Politeknik Manufaktur Negeri
 Bangka Belitung



1. N8

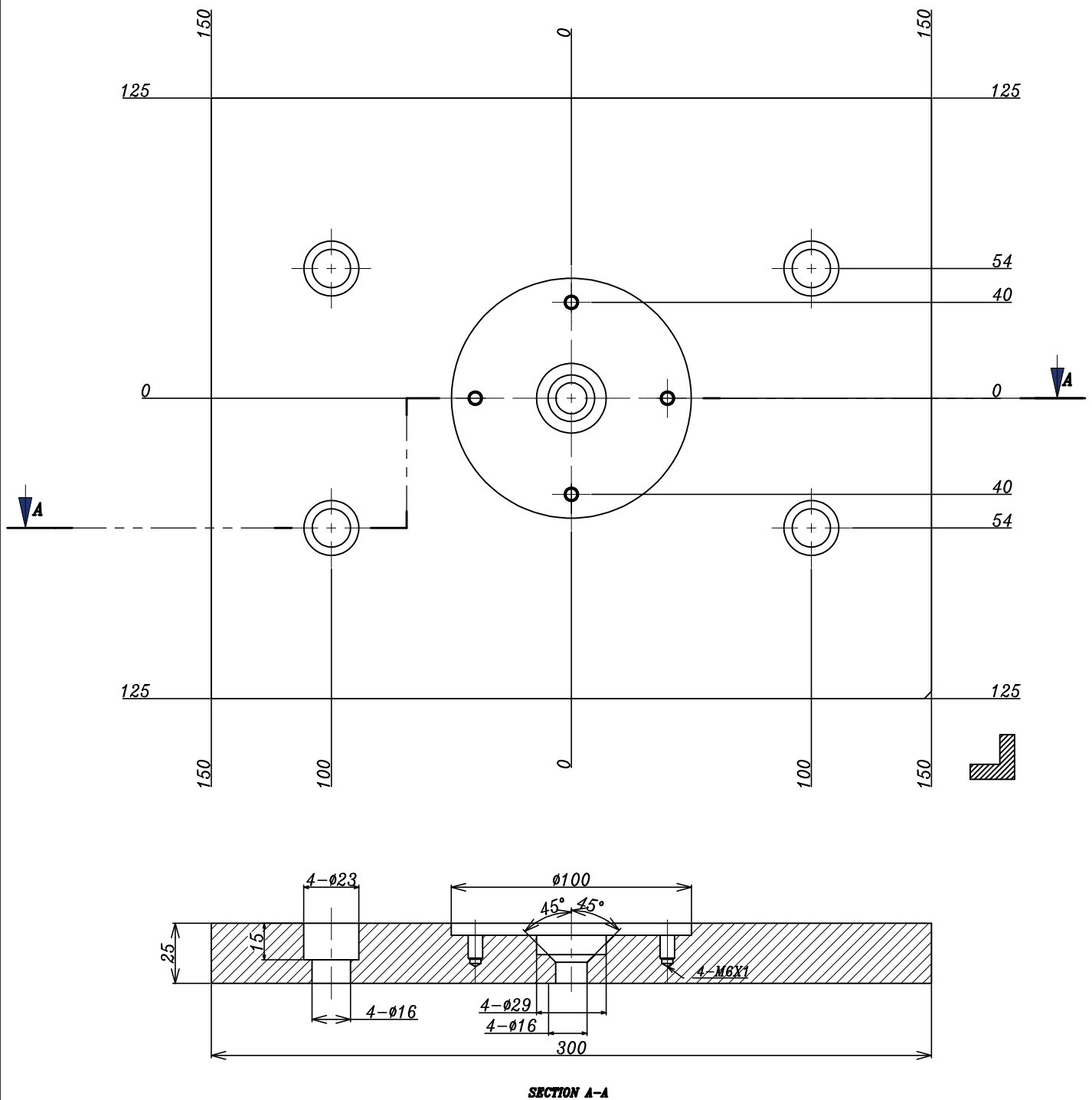
Tol. Sedang



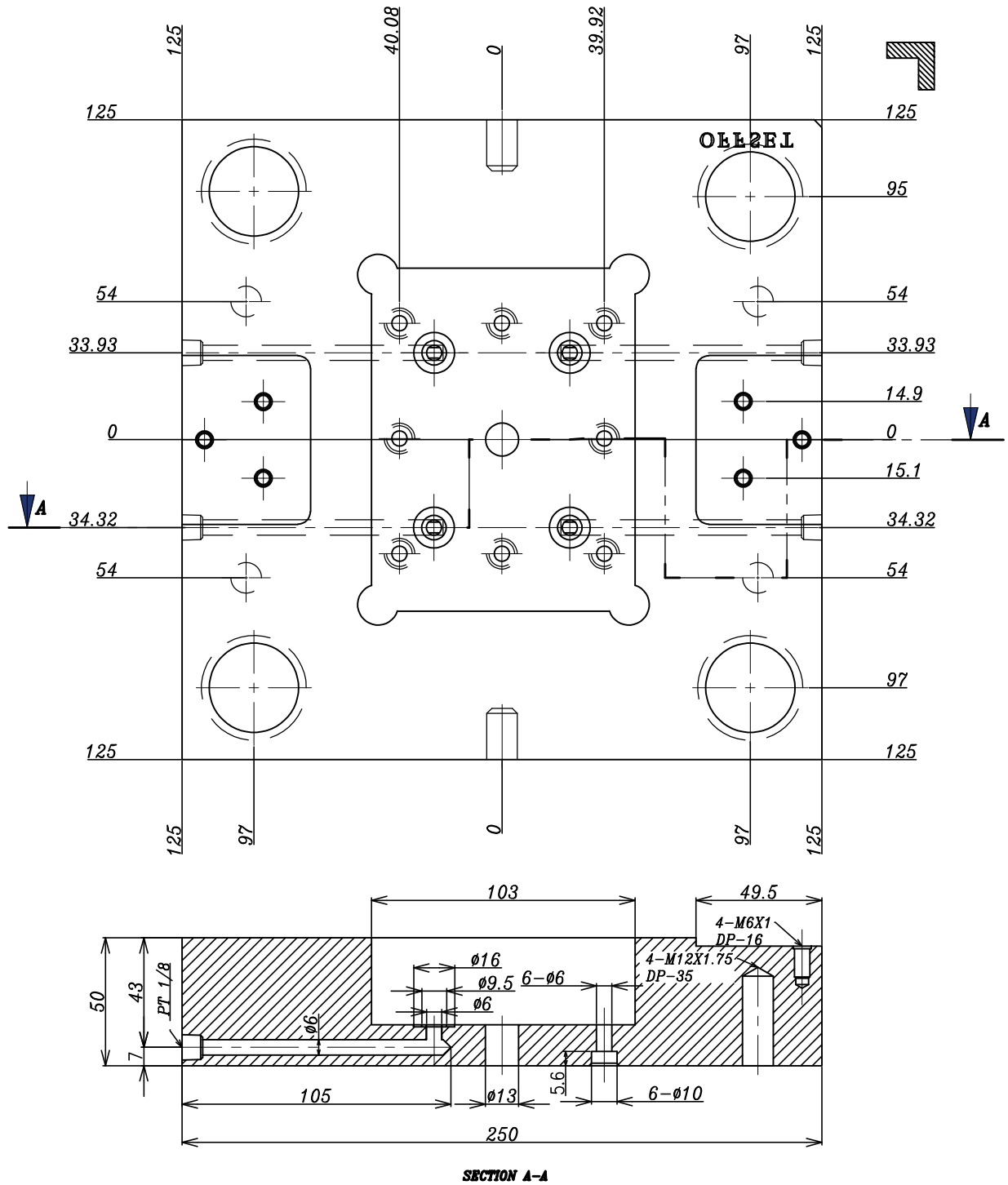
0	0	1	Battom Plate	1	S50C	300x200x25	-	
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
CETAKAN INJEKSI PLASTIK PRODUK STAND HOLDER SC-2525						Skala	Digambar 24.7.24 RAMA	
						1 : 2	Diperiksa	
							Dilihat	
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						A4/MOLD PA24/PCMA		

2. N8

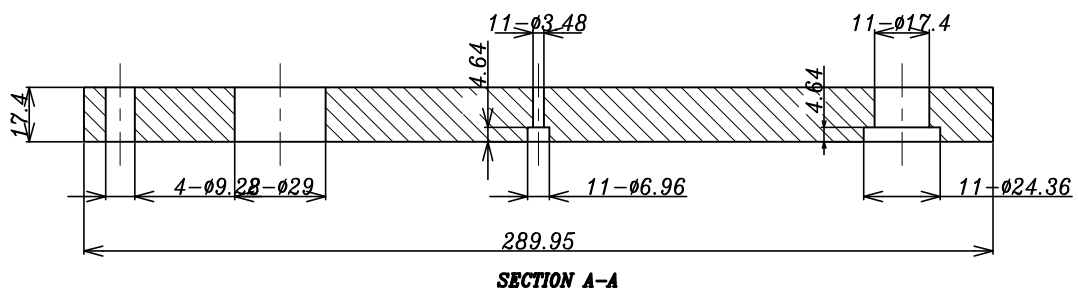
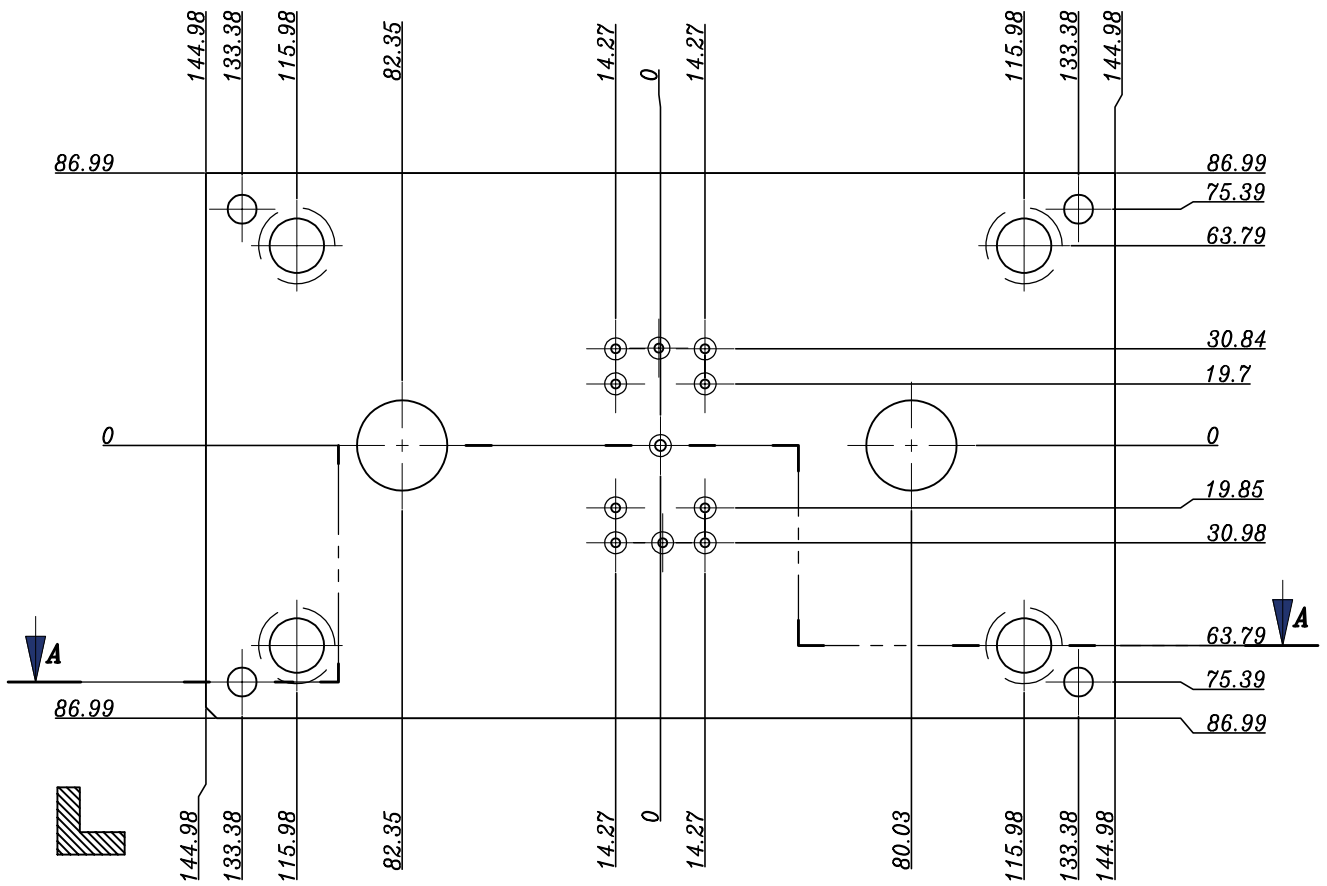
Tol. Sedang



0	0	1	Top Plate	2	S50C	300x200x25	-	
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
<p align="center">CETAKAN INJEKSI PLASTIK PRODUK STAND HOLDER SC-2525</p>						Skala	Digambar 24.7.24 RAMA	
						1 : 2	Diperiksa	
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						A4/MOLD PA24/PCMA		



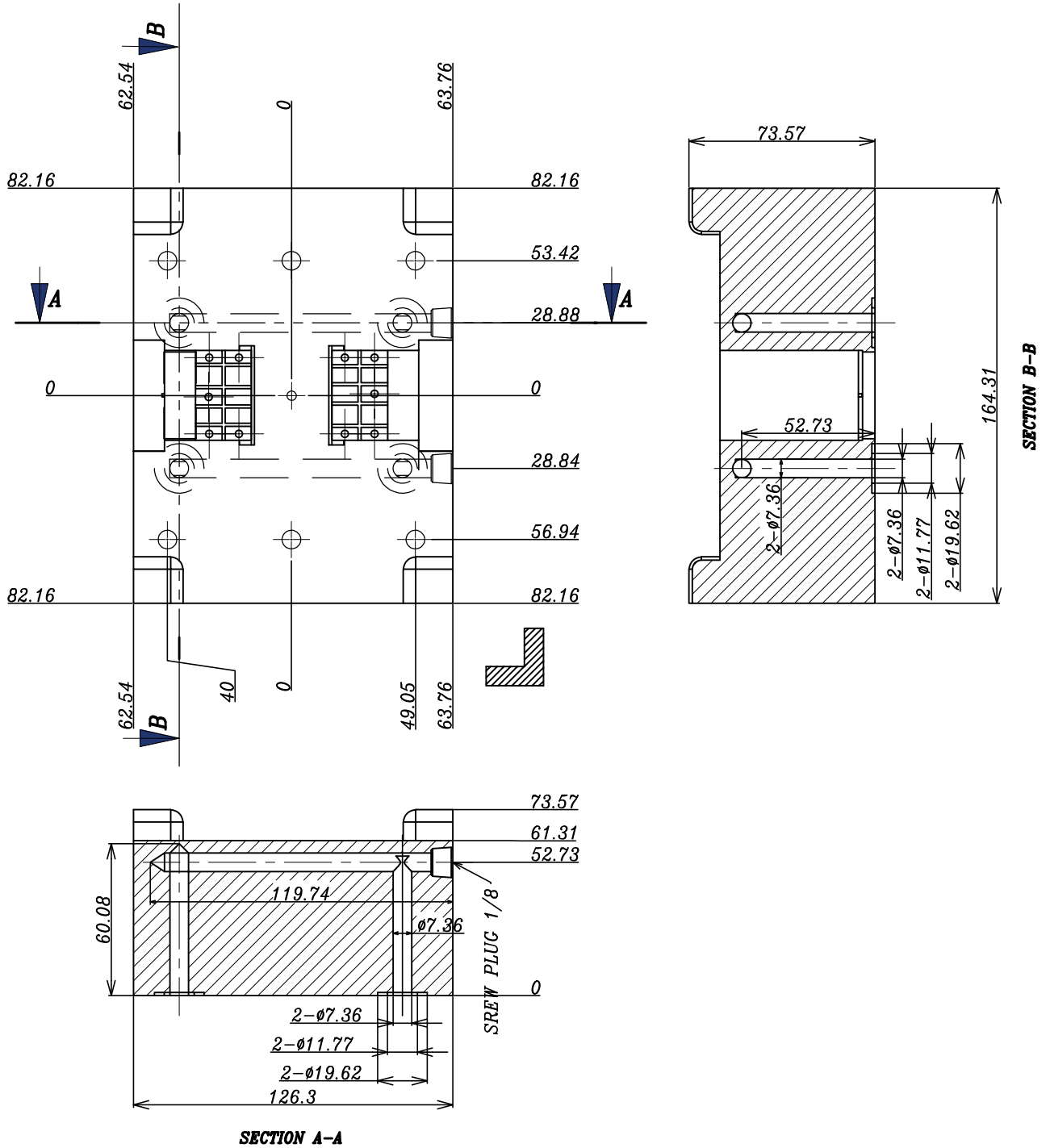
0	0	1	Cavity Plate	3	S50C	250x250x50	-	
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
<p align="center">CETAKAN INJEKSI PLASTIK PRODUK STAND HOLDER SC-2525</p>						Skala	Digambar 24.7.24 RAMA	
						1 : 2	Diperiksa	
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						A4/MOLD PA24/PCMA		



0	0	1	Ejektor Plate	5	S50C	250x150x15	-	
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
<p style="text-align: center;">CETAKAN INJEKSI PLASTIK PRODUK STAND HOLDER SC-2525</p>						Skala	Digambar 24.7.24 RAMA	
						1 : 2	Diperiksa	
							Dilihat	

6. N8

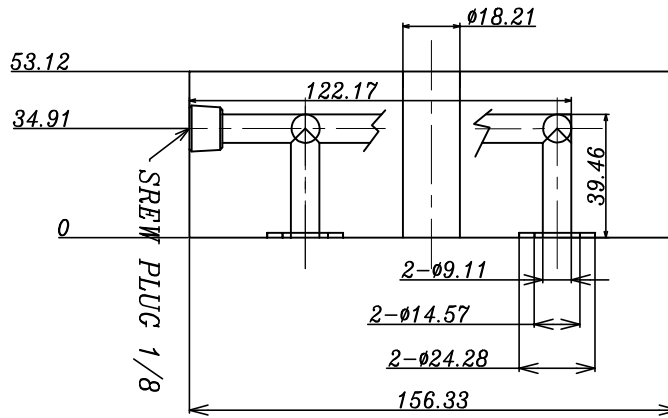
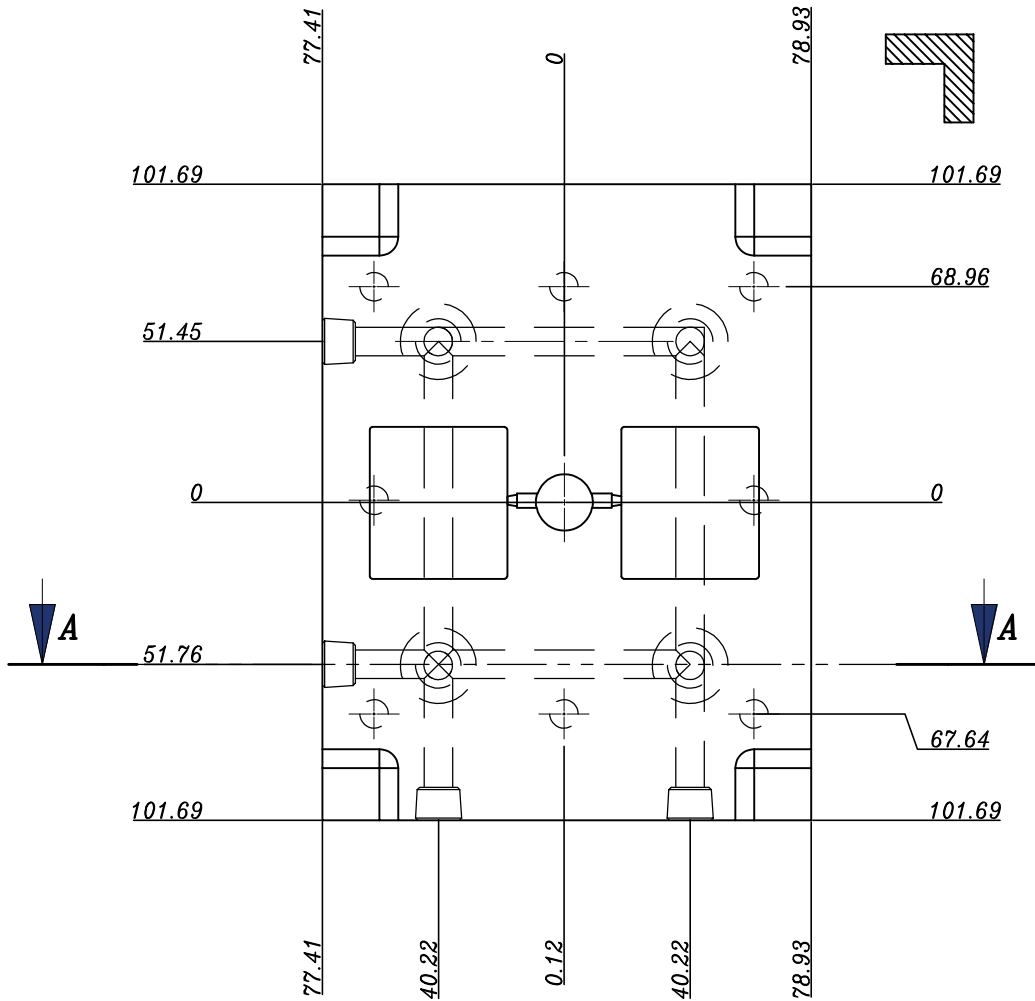
Tol. Sedang



0	0	1	Insert Core	6	SKD61	103x134x60	-	
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan			
CETAKAN INJEKSI PLASTIK PRODUK STAND HOLDER SC-2525						Skala	Digambar 24.7.24 RAMA	
						1 : 2	Diperiksa	
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						A4/MOLD PA24/PCMA		

7. N8 /

Tol. Sedang

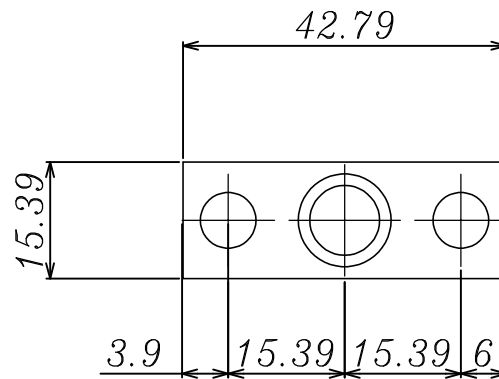
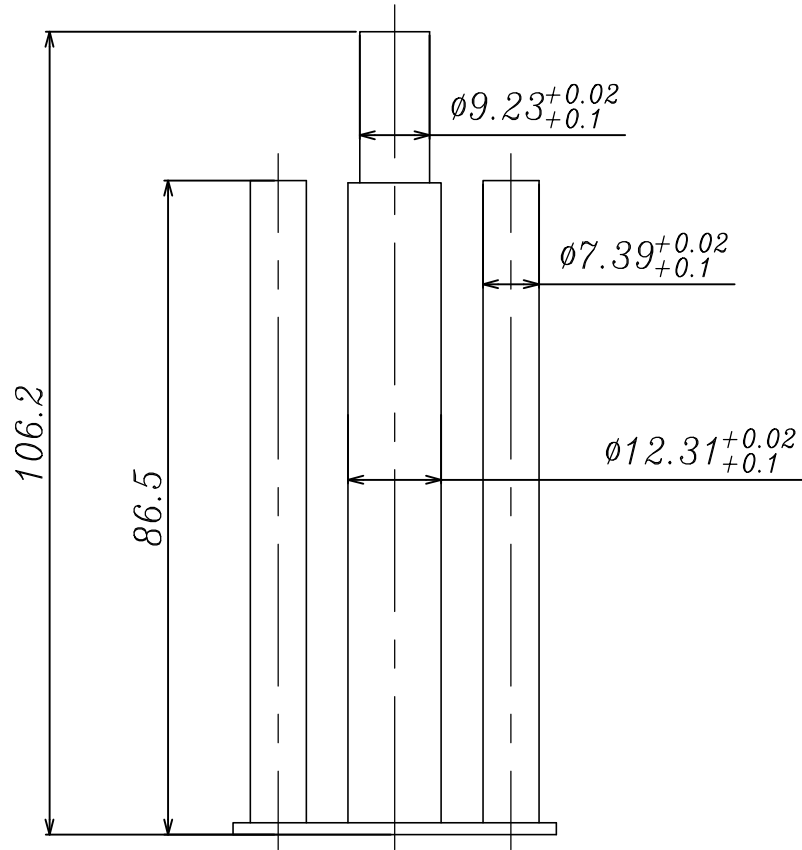


SECTION A-A

0	0	1	Insert Cavity	7	SKD61	103x134x35	-	
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
CETAKAN INJEKSI PLASTIK PRODUK STAND HOLDER SC-2525						Skala	Digambar 24.7.24 RAMA	
						1 : 2	Diperiksa	
						Dilihat		

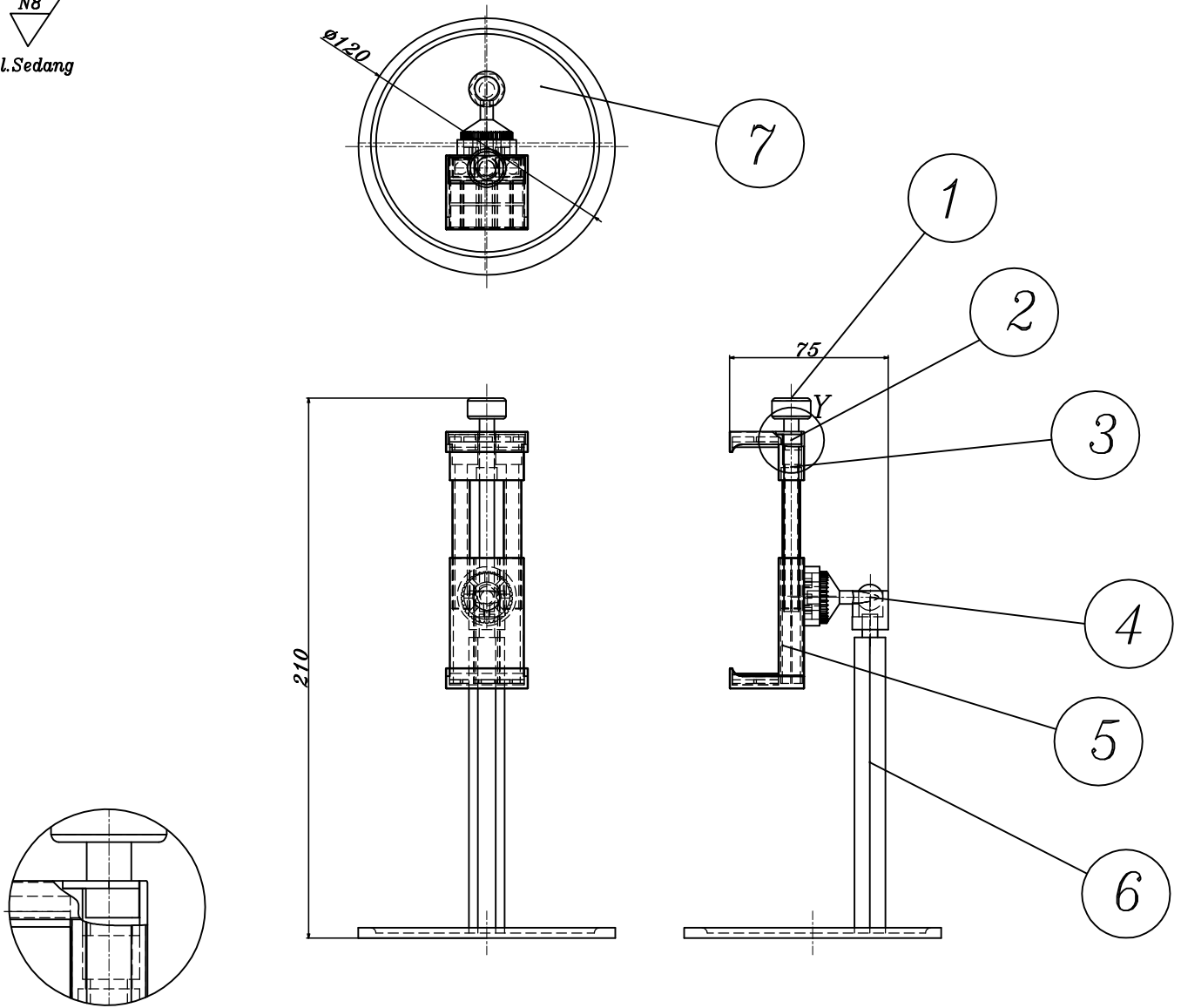
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG

A4/MOLD PA24/PCMA



0	0	2	Insert Cavity	8	SKD61	27x10x69	-	
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
CETAKAN INJEKSI PLASTIK PRODUK STAND HOLDER SC-2525						Skala	Digambar 24.7.24 RAMA	
						1 : 1	Diperiksa	
							Dilihat	
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						A4/MOLD PA24/PCMA		

1. N8
Tol. Sedang



DETAIL Y (PART B)
SKALA 3:1

0	0	1	Baut hexagonal	1	Stainlist	M6x50	Standard
0	0	1	Part B	2	PP	13x10x7	-
0	0	1	Part A	3	PP	34x34x80	-
0	0	1	Ball Holder	4	Stainlist	φ25x25	Standard
0	0	1	Part C	5	PP	38x34x40	-
0	0	1	Tiang Dudukan	6	Alumunium	15x135	Standard
0	0	1	Dudukan	7	Alumunium	φ100x5	Standard
Jumlah			Produk	No.Bag	Bahan	φ100x75x210	Keterangan

CETAKAN INJEKSI PLASTIK PRODUK
STAND HOLDER

Skala	Digambar	24.7.24	RAMA
1 : 2	Diperiksa		
	Dilihat		

POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG

A4/MOLD PA24/PCMA