



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SERTIFIKAT PATEN SEDERHANA

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia atas nama Negara Republik Indonesia berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten, memberikan hak atas Paten Sederhana kepada:

Nama dan Alamat Pemegang Paten : UNIVERSITAS SURABAYA
Jalan Ngagel Jaya Selatan No. 169
SURABAYA

Untuk Invensi dengan Judul : ALAT PENAHAN BAKALAN PADA PROSES PENARIKAN
DALAM DENGAN JARAK CELAH (GAP) TETAP DAN DAPAT
DIATUR SECARA MANUAL

Inventor : Susila Candra
Hudiyo Firmanto
Sunardi Tjandra
Calvin Owen Natahadi
Prihartono
Thomas Widyadmoko

Tanggal Penerimaan : 02 November 2021

Nomor Paten : IDS000005704

Tanggal Pemberian : 15 Maret 2023

Pelindungan Paten Sederhana untuk invensi tersebut diberikan untuk selama 10 tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan (Pasal 23 Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten).

Sertifikat Paten Sederhana ini dilampiri dengan deskripsi, klaim, abstrak dan gambar (jika ada) dari invensi yang tidak terpisahkan dari sertifikat ini.



a.n MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b.

Direktur Paten, Desain Tata Letak Sirkuit Terpadu dan
Rahasia Dagang



Drs. YASMON, M.L.S.
NIP. 196805201994031002



(12) PATEN INDONESIA

(11) IDS000005704 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 15 Maret 2023

(51) Klasifikasi IPC ⁸ : B 30B 15/00	(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten : UNIVERSITAS SURABAYA Jalan Ngagel Jaya Selatan No. 169 SURABAYA
(21) No. Permohonan Paten : S00202109472	
(22) Tanggal Penerimaan: 02 November 2021	
(30) Data Prioritas : (31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara	(72) Nama Inventor : Susila Candra, ID Hudiyo Firmanto, ID Sunardi Tjandra, ID Calvin Owen Natahadi, ID Prihartono, ID Thomas Widyadmoko, ID
(43) Tanggal Pengumuman: 08 November 2021	
(56) Dokumen Pembanding: US 10160023 B2 US 10160024 B2	(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten : Pemeriksa Paten : Ir. Ahmad Fauzi Jumlah Klaim : 4

(54) Judul Invensi : ALAT PENAHAN BAKALAN PADA PROSES PENARIKAN DALAM DENGAN JARAK CELAH (GAP) TETAP DAN DAPAT DIATUR SECARA MANUAL

(57) Abstrak :

Cacat produk hasil penarikan dalam yang sering terjadi adalah pengerutan dan robek. Gaya tekan penahan bakalan harus diatur dengan baik karena jika terlalu kecil, akan terjadi pengerutan. Jika terlalu besar, menyebabkan bakalan menipis dan robek.

Gaya tekan dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya jarak celah (gap) antara penahan bakalan dan sisi atas rongga cetakan. Hal tersebut menyebabkan penentuan gaya tekan tidak mudah, memerlukan waktu lama dan biaya besar.

Saat ini, gaya tekan dihitung menggunakan rumus dan diimplementasikan dengan mekanisme tertentu untuk menghasilkan gaya tekan yang tetap, namun belum mempertimbangkan jarak celah (gap). Kendalanya adalah, sulit memperoleh nilai gaya tekan yang diinginkan, sehingga operator harus mencoba berulang kali.

Invensi ini berupa alat pemegang bakalan pada proses penarikan dalam, dengan jarak celah (gap) antara penahan bakalan dan sisi atas rongga cetakan dibuat tetap, dapat diatur manual dan mudah, menggunakan baut dan ulir, nilai gap ditentukan dengan menggunakan alat ukur celah. Invensi ini terdiri dari tiga bagian, yaitu penahan (1), baut pengencang (2), dan alat ukur celah (3). Melalui invensi ini, kesulitan penentuan gaya tekan dapat diminimalkan dan berdampak positif pada waktu dan biaya.



Deskripsi**ALAT PENAHAN BAKALAN PADA PROSES PENARIKAN DALAM DENGAN JARAK
CELAH (GAP) TETAP DAN DAPAT DIATUR SECARA MANUAL**

5

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan alat penahan bakalan pada proses penarikan dalam (*deep drawing*) dengan jarak celah (*gap*) antara penahan bakalan dan sisi atas rongga cetakan dibuat tetap. Gap diatur secara manual dengan menggunakan mekanisme baut dan ulir, sedangkan nilai gap ditentukan dengan menggunakan alat ukur celah (*feeler gauge*).

Latar Belakang Invensi

15 Penarikan dalam (*deep drawing*) merupakan proses pembentukan pelat logam berpenampang tertentu, menjadi bentuk seperti mangkuk, panci, cangkir dan lainnya. Satu set peralatan untuk proses penarikan dalam terdiri dari: penekan (*punch*), rongga cetakan (*dies*), penahan bakalan (*blank holder*), dan bakalan
20 (*blank*) atau pelat logam yang akan dibentuk. Penekan merupakan bagian yang bergerak ke bawah untuk meneruskan gaya dari sumber tenaga mesin sehingga bakalan tertekan ke arah rongga cetakan. Rongga cetakan merupakan bagian yang menahan bakalan saat terdorong oleh penekan. Penahan bakalan berfungsi untuk menjepit
25 bakalan pada saat proses penarikan dalam. Meskipun berfungsi untuk menjepit, bakalan harus dapat bergerak searah dengan penekan menuju dan masuk ke dalam rongga cetakan.

Pembentukan bakalan dilakukan dengan cara menekan bagian tengah bakalan dengan menggunakan penekan ke dalam rongga
30 cetakan, sehingga terjadi peregangan bakalan mengikuti bentuk rongga cetakan. Bentuk akhir hasil penarikan dalam ditentukan oleh bentuk penekan dan rongga cetakan. Dua jenis cacat produk hasil penarikan dalam yang sering terjadi adalah pengerutan (*wrinkling*) dan robek (*cracking*). Salah satu cara untuk mencegah
35 cacat tersebut adalah menggunakan penahan bakalan, dimana

4



penahan bakalan diberi gaya tekan untuk menekan pelat bakalan ke permukaan atas rongga cetakan, sehingga bakalan akan terjepit di antara penahan bakalan dan permukaan atas rongga cetakan. Akan tetapi, gaya tekan yang diberikan harus diatur sedemikian rupa.

5 Gaya tekan yang terlalu kecil menyebabkan terjadinya pengerutan. Gaya tekan yang terlalu besar menyebabkan aliran material bakalan terhambat sehingga bakalan menipis dan menjadi robek. Oleh karena itu diperlukan gaya tekan yang sesuai supaya hasil penarikan dalam tidak mengalami pengerutan atau robek.

10 Nilai gaya tekan dipengaruhi oleh ukuran produk hasil penarikan dalam, bahan dan tebal dari pelat bakalan, diameter pelat bakalan, pelumasan, bentuk dan ukuran penekan, bentuk dan ukuran rongga cetakan, serta jarak celah (gap) antara penahan bakalan dan sisi atas rongga cetakan. Hal tersebut menyebabkan
15 penentuan gaya tekan pada proses penarikan dalam tidak mudah, memerlukan waktu lama dan biaya yang besar.

Kondisi saat ini, nilai gaya tekan dihitung menggunakan rumus yang sudah ada. Nilai gaya tekan tersebut diimplementasikan pada proses penarikan dalam dengan mekanisme
20 tertentu, menggunakan penggerak hidrolik atau pegas mekanik. Mekanisme tersebut didesain untuk menghasilkan gaya tekan yang tetap, belum mempertimbangkan jarak celah (gap) antara penahan bakalan dan rongga cetakan. Kendala yang terjadi pada mekanisme ini adalah, kesulitan untuk memperoleh nilai gaya tekan yang
25 diinginkan, sehingga aliran pelat bakalan tidak sempurna dan mengakibatkan hasil penarikan dalam mengalami pengerutan atau robek. Operator harus mencoba berulang kali (*trial and error*) sampai mendapatkan hasil penarikan dalam yang tanpa cacat.

Invensi ini berupa alat pemegang bakalan pada proses
30 penarikan dalam, dengan jarak celah (gap) antara penahan bakalan dan sisi atas rongga cetakan dibuat tetap, serta dapat diatur secara manual dan mudah, sehingga hasil penarikan dalam tidak mengalami pengerutan atau robek. Dengan menggunakan alat pemegang bakalan invensi ini, kesulitan penentuan gaya tekan

9



dapat diminimalkan dan berdampak positif pada waktu dan biaya proses penarikan dalam.

Beberapa invensi dan inovasi alat pemegang bakalan pada proses penarikan dalam yang sudah dilakukan antara lain:

5 Invensi dari Dietmar Schoellhammer dan tim dalam *US Patent*
No. US 10160023B2, tentang peralatan proses penekanan (*drawing*
10 *press*). Seperti yang ditunjukkan pada gambar 1a dan 1b, proses
drawing press ini digunakan untuk produk seperti bodi mobil dan
sejenisnya. Pemegang bakalan pada invensi ini ada di bagian
15 bawah dan dapat bergerak naik turun mengikuti pergerakan penekan
saat proses *press* berlangsung. Pergerakan naik turunnya
menggunakan mekanisme poros engkol yang digerakkan oleh motor
servo. Pada US 10160023B2 nilai gap tidak diukur dan ditentukan,
namun berubah seiring perubahan ketebalan bakalan saat proses
15 *press* berlangsung.

 Invensi dari Hidekazu Tomaru dan tim dalam *US Patent* No. US
10160024B2, tentang metode penarikan dalam yang difokuskan pada
desain pemegang bakalan dan permukaan atas rongga cetakan.
Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2, pemegang bakalan
20 berpenampang lingkaran serta terdapat empat buah alur melingkar
berbentuk cekung pada sisi permukaan bawahnya. Pada permukaan
atas rongga cetakan terdapat cekungan berbentuk bidang miring.
Metode pada US 10160024B2, tidak melakukan pengukuran gap serta
nilainya tidak tetap. Selain itu proses pembuatan pemegang
25 bakalan dan permukaan atas rongga cetakan memerlukan biaya yang
cukup besar.

Uraian Singkat Invensi

 Tujuan invensi ini adalah untuk menghasilkan alat penahan
30 bakalan pada proses penarikan dalam, dengan jarak celah (gap)
tetap, yang dapat diatur secara manual dan mudah, sehingga hasil
penarikan dalam tidak mengalami pengerutan atau robek.

 Untuk mencapai tujuan tersebut di atas, maka disediakan
alat penahan bakalan pada proses penarikan dalam, dengan jarak
35 celah (gap) tetap sesuai dengan ketebalan pelat bakalan, yang

9



dapat diatur secara manual dan mudah dengan menggunakan mekanisme baut dan ulir, sedangkan nilai gap ditentukan dengan menggunakan alat ukur celah (*feeler gauge*).

5 Uraian Singkat Gambar

Untuk memudahkan pemahaman mengenai invensi ini, selanjutnya akan diuraikan bagian-bagian utama dari invensi alat penahan bakalan pada proses penarikan dalam beserta fungsinya, sebagaimana dalam gambar-gambar yang terlampir.

10 Gambar 1a dan 1b, adalah mesin tekan pelat logam sesuai dengan US 10160023B2.

Gambar 2, adalah gambar potongan yang menunjukkan profil pemegang bakalan dan permukaan atas rongga cetakan sesuai dengan US 10160024B2.

15 Gambar 3, menggambarkan posisi penahan, baut pengencang, dan alat ukur celah yang terpasang pada *die set*, sesuai dengan invensi ini.

Gambar 4a dan 4b, menggambarkan secara lebih terperinci bagian penahan, baut pengencang, dan alat ukur celah yang terpasang pada *die set*, beserta susunan pemasangannya, sesuai dengan invensi ini.

Gambar 5, menggambarkan secara lebih terperinci bagian dari penahan, sesuai dengan invensi ini.

25 Uraian Lengkap Invensi

Invensi ini akan diuraikan dengan mengacu kepada gambar 3 sampai dengan 5 yang memperlihatkan seluruh komponen-komponen peralatan dari alat pemegang bakalan pada proses penarikan dalam sesuai dengan invensi ini.

30 Invensi mengenai alat pemegang bakalan pada proses penarikan dalam terdiri dari tiga bagian seperti yang ditunjukkan pada gambar 4a, 4b, 5, yaitu penahan (1), baut pengencang (2), dan alat ukur celah (3).



- Penahan

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4a, 4b, 5, penahan (1) berfungsi untuk menahan bakalan saat proses penarikan dalam dan bersentuhan langsung dengan bakalan. Bakalan akan terjepit di antara penahan dan permukaan atas rongga cetakan (6). Pada penahan terdapat dari 5 buah lubang yang meliputi: satu lubang penekan (11) dan empat lubang baut (12). Lubang penekan berfungsi sebagai lubang lintasan penekan (4) supaya bisa menekan bakalan (5) dan masuk ke dalam rongga cetakan (6). Lubang baut berfungsi sebagai tempat memasang baut pengencang (2). Semua lubang baut memiliki ulir dengan standar ukuran yang sama dengan ulir baut pengencang.

- Baut pengencang

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4a dan 4b, baut pengencang (2) berjumlah empat buah dan terbuat dari baja, dan masing-masing berfungsi untuk menghubungkan lubang baut (12) dengan lubang pengencang (61) pada rongga cetakan. Lubang pengencang mempunyai ulir dengan standar ukuran yang sama dengan ulir baut pengencang. Bakalan yang diletakkan di antara penahan (1) dan rongga cetakan (6) sisi atas akan terjepit. Baut pengencang juga berfungsi untuk mengencangkan atau mengendurkan penjepitan bakalan, dengan cara diputar searah atau berlawanan dengan arah jarum jam. Karena baut pengencang memiliki kepala silinder dengan lubang berbentuk segi enam di tengahnya (*hexagonal socket cap*), maka diperlukan kunci heksagonal untuk memutarnya.

- Alat ukur celah

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4a, 4b, dan 5, alat ukur celah (3) terbuat dari baja tahan karat, terdiri dari beberapa pelat yang memiliki ketebalan berbeda sesuai dengan standar yang sudah ada, dengan ketelitian sebesar 0,05 mm. Alat ukur celah digunakan untuk menentukan jarak celah (gap) antara penahan (1) dan sisi atas rongga cetakan (6) sesuai dengan kebutuhan, dimana salah satu pelat dengan ketebalan tertentu dimasukkan pada celah di antara penahan dan sisi atas rongga

J



cetakan. Supaya jarak celah (gap) pada semua sisi penahan mempunyai nilai yang sama besar, maka invensi ini menggunakan empat buah alat ukur celah, yang ditempatkan di empat sisi penahan.

5 Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, invensi ini difokuskan pada alat penahan bakalan dengan jarak celah (gap) tetap, dapat diatur secara manual dengan menggunakan mekanisme baut dan ulir, sedangkan nilai jarak celah (gap) ditentukan dengan menggunakan alat ukur celah. Penentuan nilai jarak celah
10 (gap) minimal sama dengan ketebalan bakalan yang akan diproses, supaya bakalan tetap dapat bergerak dan tidak mengalami pengerutan atau robek. Nilai jarak celah (gap) berkisar dari 1 sampai dengan 1,14 kali dari ketebalan bakalan.

15 Penentuan nilai jarak celah (gap) untuk menjepit bakalan dapat diatur manual dengan memutar empat baut pengencang yang berada di empat bagian pojok penahan, searah atau berlawanan dengan arah jarum jam. Hal ini bertujuan supaya penahan dapat menjepit bakalan dengan seimbang serta memiliki nilai jarak celah (gap) yang sama dan tetap. Setiap baut pengencang
20 mempunyai kekuatan tarik sampai 2 ton.

 Seperti ditunjukkan pada Gambar 3, 4a, dan 4b, cara merakit alat penahan bakalan pada proses penarikan dalam sesuai dengan invensi ini yaitu:

25 - memasang bakalan **(5)** pada bagian tengah permukaan atas dari rongga cetakan **(6)**;

 - meletakkan penahan **(1)** di atas bakalan **(5)**, serta menghubungkan empat lubang baut **(12)** dengan empat lubang pengencang **(61)** pada rongga cetakan;

30 - menyambung penahan **(1)** dengan rongga cetakan **(6)** dengan cara memasang empat buah baut pengencang **(2)** pada empat lubang baut **(12)**;

 - menentukan nilai ketebalan empat buah alat ukur celah **(3)** sesuai dengan nilai gap yang diinginkan, dimana empat buah alat ukur celah tersebut harus memiliki nilai ketebalan yang sama;



- menyisipkan masing-masing alat ukur celah **(3)** ke setiap sisi celah antara rongga cetakan **(6)** dan penahan **(1)**;
 - memutar baut pengencang **(2)** secara bergantian untuk mengatur nilai gap sesuai dengan ketebalan alat ukur celah **(3)**
- 5 yang telah dipasang sebelumnya.

**Klaim:**

1. Suatu alat penahan bakalan pada proses penarikan dalam dengan jarak celah (gap) tetap dan dapat diatur secara manual dengan menggunakan mekanisme baut dan ulir, yang terdiri dari:

- 5 - penahan **(1)**, yang berfungsi untuk menahan bakalan saat proses penarikan dalam dan bersentuhan langsung dengan bakalan. Pada penahan terdapat dari 5 buah lubang yang meliputi: satu lubang penekan **(11)** dan empat lubang baut **(12)**. Lubang penekan berfungsi sebagai lubang lintasan
- 10 penekan **(4)** supaya bisa menekan bakalan **(5)** dan masuk ke dalam rongga cetakan **(6)**. Lubang baut berfungsi sebagai tempat memasang baut pengencang **(2)**. Semua lubang baut memiliki ulir dengan standar ukuran yang sama dengan ulir baut pengencang;
- 15 - baut pengencang **(2)**, berjumlah empat buah dan terbuat dari baja, dan masing-masing berfungsi untuk menghubungkan lubang baut **(12)** dengan lubang pengencang **(61)** pada rongga cetakan. Lubang pengencang mempunyai ulir dengan standar ukuran yang sama dengan ulir baut pengencang. Baut
- 20 pengencang juga berfungsi untuk mengencangkan atau mengendurkan penjepitan bakalan, dengan cara diputar searah atau berlawanan dengan arah jarum jam;
- 25 - alat ukur celah **(3)**, digunakan untuk menentukan jarak celah (gap) antara penahan **(1)** dan sisi atas rongga cetakan **(6)** sesuai dengan kebutuhan, dimana salah satu pelat dengan ketebalan tertentu dimasukkan pada celah di antara penahan dan sisi atas rongga cetakan.

30 2. Alat penahan bakalan pada proses penarikan dalam dengan jarak celah (gap) tetap dan dapat diatur secara manual dengan menggunakan mekanisme baut dan ulir sesuai dengan klaim 1, dimana penahan **(1)** digunakan untuk pelat bakalan diameter 59 mm, tebal 0,7 mm sampai dengan 1 mm, dengan bahan baja karbon rendah.



3. Alat penahan bakalan pada proses penarikan dalam dengan jarak celah (gap) tetap dan dapat diatur secara manual dengan menggunakan mekanisme baut dan ulir sesuai dengan klaim 1, dimana baut pengencang **(2)** menggunakan empat buah alat ukur celah, yang ditempatkan di empat sisi penahan supaya jarak celah (gap) pada semua sisi penahan mempunyai nilai yang sama besar, dengan nilai jarak celah (gap) berkisar dari 1 sampai dengan 1,14 kali dari ketebalan pelat bakalan.
- 5
- 10 4. Alat penahan bakalan pada proses penarikan dalam dengan jarak celah (gap) tetap dan dapat diatur secara manual dengan menggunakan mekanisme baut dan ulir sesuai dengan klaim 1 dan 2, dimana alat ukur celah **(3)** menggunakan diameter penekan sebesar 30 mm dan diameter rongga cetakan sebesar 31,67 mm.

Abstrak**ALAT PENAHAN BAKALAN PADA PROSES PENARIKAN DALAM DENGAN JARAK
CELAH (GAP) TETAP DAN DAPAT DIATUR SECARA MANUAL**

5

Cacat produk hasil penarikan dalam yang sering terjadi adalah pengerutan dan robek. Gaya tekan penahan bakalan harus diatur dengan baik karena jika terlalu kecil, akan terjadi pengerutan. Jika terlalu besar, menyebabkan bakalan menipis dan robek.

10

Gaya tekan dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya jarak celah (gap) antara penahan bakalan dan sisi atas rongga cetakan. Hal tersebut menyebabkan penentuan gaya tekan tidak mudah, memerlukan waktu lama dan biaya besar.

15

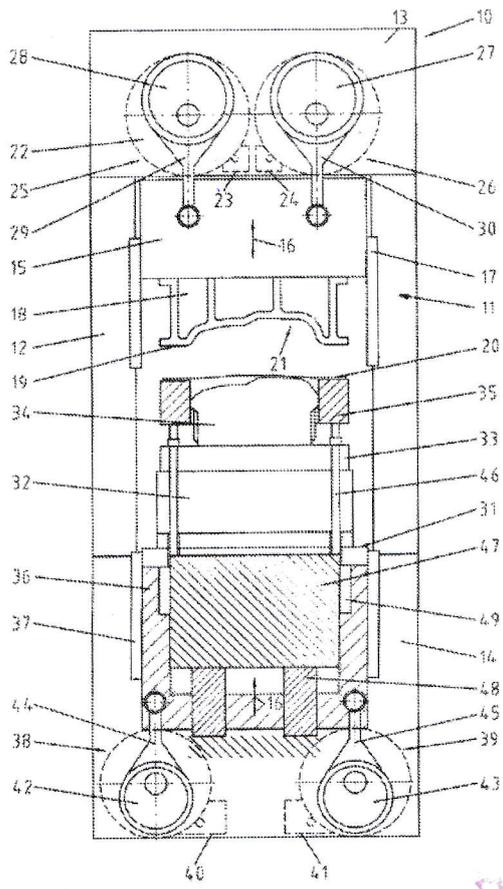
Saat ini, gaya tekan dihitung menggunakan rumus dan diimplementasikan dengan mekanisme tertentu untuk menghasilkan gaya tekan yang tetap, namun belum mempertimbangkan jarak celah (gap). Kendalanya adalah, sulit memperoleh nilai gaya tekan yang diinginkan, sehingga operator harus mencoba berulang kali.

20

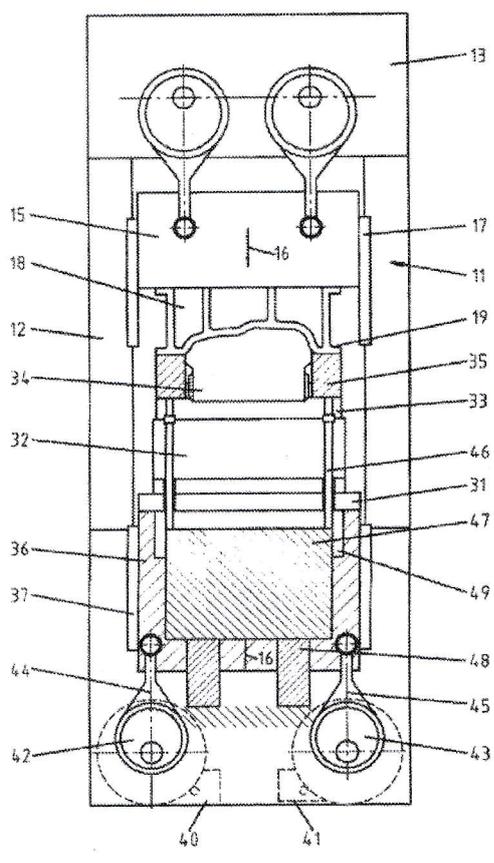
Invensi ini berupa alat pemegang bakalan pada proses penarikan dalam, dengan jarak celah (gap) antara penahan bakalan dan sisi atas rongga cetakan dibuat tetap, dapat diatur manual dan mudah, menggunakan baut dan ulir, nilai gap ditentukan dengan menggunakan alat ukur celah. Invensi ini terdiri dari tiga bagian, yaitu penahan **(1)**, baut pengencang **(2)**, dan alat ukur celah **(3)**. Melalui invensi ini, kesulitan penentuan gaya tekan dapat diminimalkan dan berdampak positif pada waktu dan biaya.

25

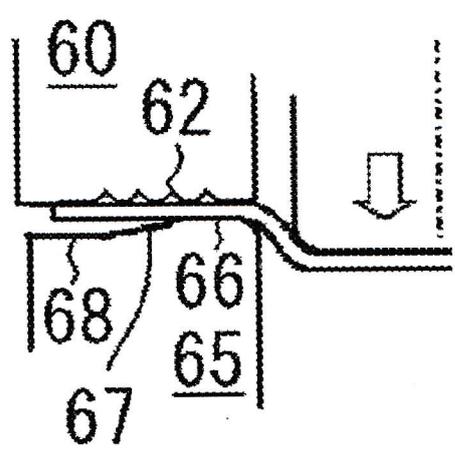
9



Gambar 1a.

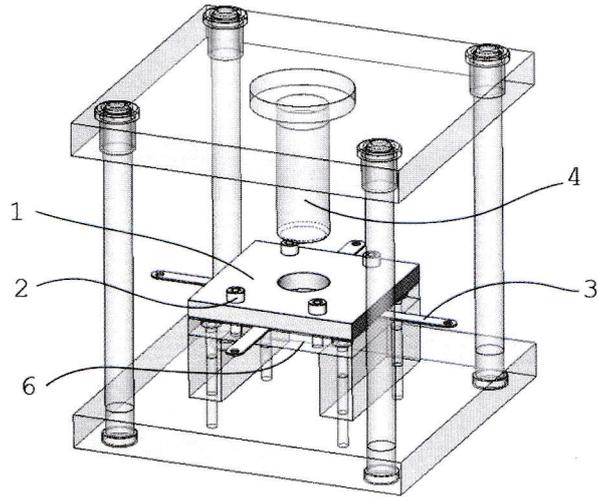


Gambar 1b.

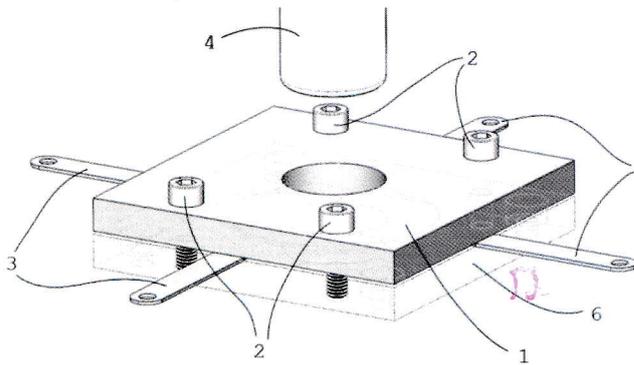


Gambar 2.

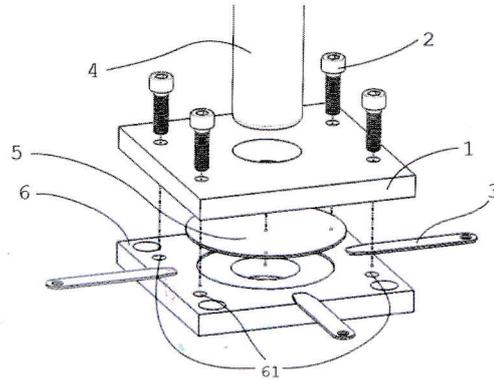
Handwritten mark or signature in the bottom right corner.



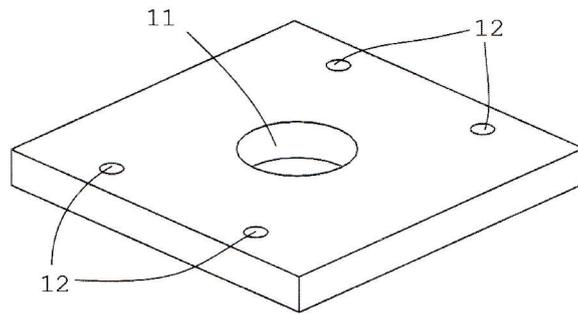
Gambar 3.



Gambar 4a.



Gambar 4b.



Gambar 5.

Handwritten signature or mark in the bottom right corner.