



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 DIPONEGORO
Jl. Prof. Soedharto, SH Tembalang
Semarang 50275

Untuk Invensi dengan Judul : MESIN Pengerasan Induksi Kontinyu

Inventor : Dr. Rifky Ismail, ST, MT
Prof. Dr. Ir. A.P Bayuseno, M.Sc
Ir Sugiyanto DEA

Tanggal Penerimaan : 10 Mei 2017

Nomor Paten : IDS000002355

Tanggal Pemberian : 10 Mei 2019

Perlindungan 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

Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.
NIP. 196611181994031001



(12) PATEN INDONESIA

(11) IDS000002355 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 10 Mei 2019

(51) Klasifikasi IPC⁸ : C 21D 1/10

(21) No. Permohonan Paten : S00201703047

(22) Tanggal Penerimaan: 10 Mei 2017

(30) Data Prioritas :
(31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara

(43) Tanggal Pengumuman: 25 Agustus 2017

(56) Dokumen Perbandingan:
"Proses pengerasan permukaan (surface hardening)" (Juli Ahmadi Ahmadi) (03 Nov. 2014) melalui <http://081993038562.blogspot.com/2014/11/proses-pengerasan-permukaan-surface.html>;
"Pengerasan Induction Hardening Pada Permukaan Material Baja" (Farhan Delayori, DTMM Universitas Indonesia) (03 Okt. 2017) (http://pm3i.or.id/wp-content/uploads/2017/10/3.-Farhan-Delayori_Universitas-Indonesia_Pengerasan-Induction-Hardening-Pada-Permukaan-Material-Baja.pdf) ;
"Studi Pengerasan Permukaan Dengan Cara Pengerasan Induksi Pada Baja Paduan Rendah" (Tarsono Dwi Susanto, Dosen Mesin STT Wiyorotomo Purwokerto) (<http://ejournal.stt-wiyorotomo.ac.id/index.php/iteks/article/download/32/30>).

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
UNIVERSITAS DIPONEGORO
Jl. Prof. Soedharto, SH Tembalang
Semarang 50275

(72) Nama Inventor :
Dr. Rifky Ismail, ST, MT, ID
Prof. Dr. Ir. A.P Bayuseno, M.Sc, ID
Ir Sugiyanto DEA, ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

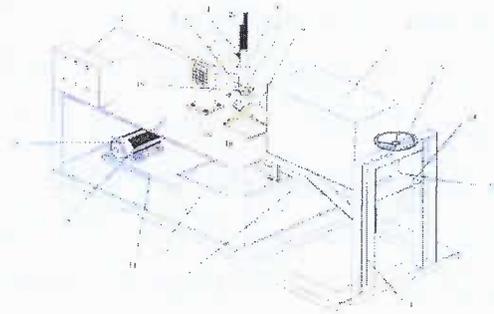
Pemeriksa Paten : Ir. Aribudhi Nugroho Suyono, M.IPL.

Jumlah Klaim : 2

Judul Invensi : MESIN Pengerasan Induksi Kontinyu

Abstrak :

Pemanasan Induksi adalah proses pemanasan non kontak yang memanfaatkan prinsip elektromagnetik induksi yang dihasilkan arus listrik bolak-balik dari power unit mengalir melalui koil yang terbuat dari tembaga, kemudian benda kerja dilewatkan pada koil yang sudah teraliri listrik sehingga permukaan benda kerja menjadi panas, setelah itu dilakukan proses *quenching* (pendinginan cepat) yang akan menghasilkan perubahan sifat fisik khususnya pada struktur mikro benda kerja menjadi lebih keras. Pemanasan induksi ini dilakukan dengan menggunakan dua metode yaitu *progressive induction hardening* dan *manual induction hardening*. *Progressive induction hardening* dimana dalam proses nya gerakan ulir diatur secara normal tanpa adanya penahanan sedangkan *manual induction hardening* gerakan ulir diatur dengan penahanan yang dibuat atau diatur pada *box control electric*. Pemanasan logam silindris dengan metode *induction hardening* mempunyai kekurangan yaitu tidak menghasilkan kekerasan yang seragam pada permukaan logam. Invensi ini merupakan *progressive induction hardening* dimana logam silindris yang dipanaskan digerakkan dengan kontrol untuk dipanaskan tiap 2 detik sehingga hasil akhir logam yang dikeraskan tidak melengkung dan titik tengah logam tidak berubah.



Deskripsi**Mesin Pengerasan Induksi Kontinyu****5 Bidang Teknik Invensi**

Pemanasan Induksi adalah proses pemanasan non kontak yang memanfaatkan prinsip elektromagnetik induksi untuk menghasilkan panas pada lapisan permukaan benda kerja yang
10 berupa logam, kemudian di *quenching*, pada saat logam didinginkan mengalami transformasi martensit, sehingga meningkatkan kekerasan dari permukaan logam bagian tersebut.

15 Latar Belakang Invensi

Baja (*steel*) adalah paduan besi karbon yang mengandung kadar karbon kurang dari 2% (Smallman dan Bishop, 2000). Hingga saat ini baja mempunyai peranan penting sebagai
20 material konstruksi dan manufaktur. Hal ini disebabkan baja mempunyai keunggulan dalam sifat mekanik, seperti kekuatan, kekerasan dan ketahanan aus. Sehingga demikian terus dilakukan upaya untuk memperbaiki sifat-sifat mekanik tersebut untuk mendapatkan material berkekuatan dan
25 kekerasan yang tinggi dengan massa jenis yang tetap.

Perlakuan panas (*heat treatment*) adalah proses yang melibatkan pemanasan dan pendinginan secara sengaja untuk mengubah sifat fisik logam, khususnya struktur mikro, sehingga diperoleh penguatan atau pengerasan maupun
30 pelunakan material. Untuk baja, pengerasan dilakukan dengan memanaskan material di atas temperatur transformasi atas selama beberapa saat kemudian didinginkan dengan cepat (*quench*) menggunakan media pendingin brine, air, minyak maupun udara bertekanan. Proses ini menghasilkan struktur
35 mikro martensit yang keras. Untuk menghindari efek pembesaran butir yang mengurangi kekuatan dan kekerasan,

1

temperatur pemanasan tidak boleh terlalu jauh melebihi temperatur transformasi atas.

Pengerasan induksi (*induction hardening*) adalah salah satu metode perlakuan panas dimana proses pemanasan logam menggunakan pemanasan induksi. Pada pemanas induksi, arus listrik bolak-balik dari power unit mengalir melalui koil yang terbuat dari tembaga. Arus ini akan menimbulkan medan elektromagnet yang besarnya berubah-ubah. Medan ini akan membangkitkan arus listrik pada material logam yang ada di dalamnya. Arus listrik yang timbul (*arus eddy*) menimbulkan panas yang selanjutnya dapat dimanfaatkan untuk memanaskan dan mencairkan logam tersebut.

Pengerasan induksi yang dilakukan pada logam berbentuk silindris dengan dimensi panjang tertentu apabila dilakukan secara langsung seperti metode yang selama ini diterapkan akan berdampak hasil akhir logam silinder yang melengkung dan terjadi perubahan titik simetri logam.

Pada US3348831A mesin induksi yang digunakan terdiri dari kombinasi dari *heating, handling,* dan peralatan *quenching*. Untuk benda kerja memanjang mempunyai induktor annular kaku.

Pada US5124517 mesin induksi *hardening* menggunakan program *logic control* untuk menentukan *cross axis, intersecting axis,* dan *nonintersecting axis* pada gear. Invensi ini hanya dapat digunakan untuk logam berbentuk bulat yang dapat diputar seperti roda gigi.

Pada US5433800 mesin induksi *hardening* menggunakan *scanning induction hardening process* dimana benda kerja baja permukaannya dikeraskan dengan bantuan kumparan inductor energi yang dihasilkan dari arus bolak-balik listrik. Invensi ini tidak menggerakkan logam secara progresive namun menggunakan kontrol untuk memperbaiki logam yang melengkung saat dipanaskan.

7

Metode pemanasan induksi hardening pada invensi ini menitikberatkan pada proses pendekatan benda kerja terhadap koil yang sudah dialiri arus listrik, yaitu dengan cara benda kerja dijepit dengan menggunakan aktuator dari pneumatis, kemudian diturunkan menuju koil yang sudah teraliri arus listrik menggunakan sistem ulir yang diputar oleh motor dan menghasilkan gerak turun (putaran searah jarum jam) dan naik (berlawanan arah jarum jam). Pada saat benda kerja berada dalam koil pemanas maka akan terjadi proses induksi hardening.

Ada dua jenis metode induksi hardening pada invensi ini yaitu *progressive induction hardening* dan *manual induction hardening*. *Progressive induction hardening* menurunkan benda kerja secara kontinyu, sedangkan *manual induction hardening* menurunkan benda kerja dengan pemberian jeda atau berhenti sementara yang diatur oleh *box control electric*.

Uraian singkat invensi

Suatu mesin pengerasan logam dengan induksi meliputi alat penjepit, kumparan pemanas beserta alat penghasil arus induksi, motor penggerak naik turun logam, kontrol pengatur kecepatan naik turun logam, pompa, *nozzle* penyemprot air dan bak penampungan air. Logam silindris yang akan dikeraskan ditahan dengan penjepit kemudian koil dan alat penghasil arus induksi menyala sehingga memanaskan logam. Logam digerakkan dengan motor penggerak untuk dipanaskan tiap 2 cm. *Nozzle* penyemprot air berfungsi untuk menyemprotkan air ke logam yang telah melalui proses pemanasan.

A

Uraian singkat gambar

Gambar 1 adalah gambar keseluruhan susunan dari bagian-bagian mesin induksi hardening.

5 Gambar 2 adalah gambar rangkain bagian koil pemanas yang ada pada mesin induksi.

Gambar 3 adalah gambar cara kerja pergerakan dari benda kerja yang akan dipanaskan dengan mesin induksi hardening.

10 Gambar 4 adalah gambar benda kerja pada posisi saat berlangsungnya proses induksi hardening oleh koil pemanas.

Gambar 5 adalah gambar proses *quenching*, dimana benda kerja akan didinginkan secara cepat pada bak air.

Gambar 6 adalah gambar isometri kesatuan dari mesin induksi hardening.

15

Uraian lengkap invensi

Komponen - komponen yang terdapat pada *induction hardening machine* gambar 1 adalah motor listrik dc (11),
 20 pompa (13), pneumatik (9), bak penampung air (15), ulir (20), koil (4), *box control electric* (12), meja uji (3) dan lain lain. Motor listrik (11) yang digunakan pada induksi hardening adalah motor dc yang berfungsi untuk menggerakkan ulir yang akan menaik turunkan penjepit. Pompa
 25 (13) yang berfungsi untuk sirkulasi air yang ada pada bak penampung air (15). *Box control electric* (12) yang terdiri dari beberapa tombol seperti tombol stop, start (1 2 3), display, input dan lain lain yang berfungsi untuk mengatur jalannya pergerakan ulir. Koil (4) berfungsi menyalurkan
 30 energi panas ke spesimen. Meja uji (3) yang digunakan untuk dudukan specimen dalam pengujian. Bak penampung air (15) yang digunakan untuk proses *quenching*.

Rangkaian bagian koil yang dialiri listrik pada mesin induksi gambar 2 terdapat rangka (1) yang terdiri dari

1

Klaim

1. Suatu alat pengerasan dengan induksi secara progresif yang meliputi suatu alat penjepit yang dapat menjepit benda kerja yang akan dipanaskan untuk dikeraskan, kumparan pemanas dengan jumlah lilitan pada koil pemanas sebanyak 2 lilitan beserta alat penghasil arus induksi, motor penggerak naik turun logam yang dapat menaik-turunkan alat penjepit, kontrol pengatur posisi naik turun benda kerja, pompa air dan *nozzle* penyemprot air untuk mendinginkan benda kerja setelah dipanaskan serta bak penampungan air.

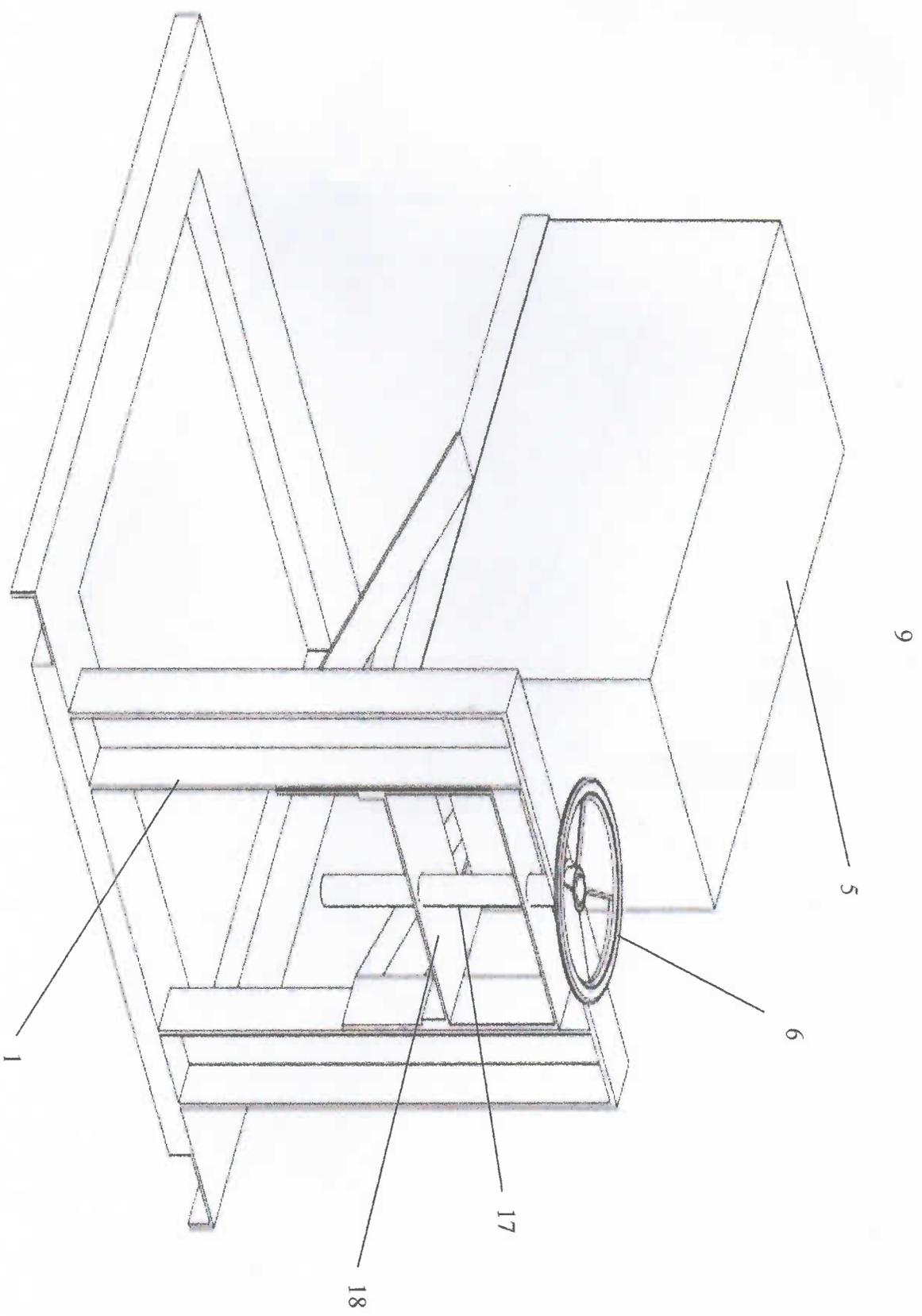
2. Alat pengerasan dengan induksi secara progresif sesuai klaim 1, dimana gerakan turun benda kerja ketika dipanaskan diatur oleh alat penjepit benda kerja, motor penggerak dan kontrol pengatur posisi mengatur posisi benda kerja untuk turun pada jarak yang sama dengan tinggi lilitan koil pemanas.

1

Abstrak**Mesin Pengerasan Induksi Kontinyu**

Pemanasan Induksi adalah proses pemanasan non kontak yang memanfaatkan prinsip elektromagnetik induksi yang dihasilkan oleh arus listrik bolak-balik dari power unit mengalir melalui koil yang terbuat dari tembaga, kemudian benda kerja dilewatkan pada koil yang sudah teraliri listrik sehingga permukaan benda kerja menjadi panas, setelah itu dilakukan proses *quenching* (pendinginan cepat) yang akan menghasilkan perubahan sifat fisik khususnya pada struktur mikro benda kerja menjadi lebih keras. Pemanasan induksi ini dilakukan dengan menggunakan dua metode yaitu *progressive induction hardening* dan *manual induction hardening*. *Progressive induction hardening* dimana dalam proses nya gerakan ulir diatur secara normal tanpa adanya penahanan sedangkan *manual induction hardening* gerakan ulir diatur dengan penahanan yang dibuat atau diatur pada *box control electric*. Pemanasan logam silindris dengan metode *manual induction hardening* mempunyai kekurangan yaitu tidak menghasilkan kekerasan yang seragam pada permukaan logam. Inovasi ini merupakan *progressive induction hardening* dimana logam silindris yang dipanaskan digerakkan dengan kontrol untuk dipanaskan tiap 2 cm sehingga hasil akhir logam yang dikeraskan tidak melengkung dan titik tengah logam tidak berubah.

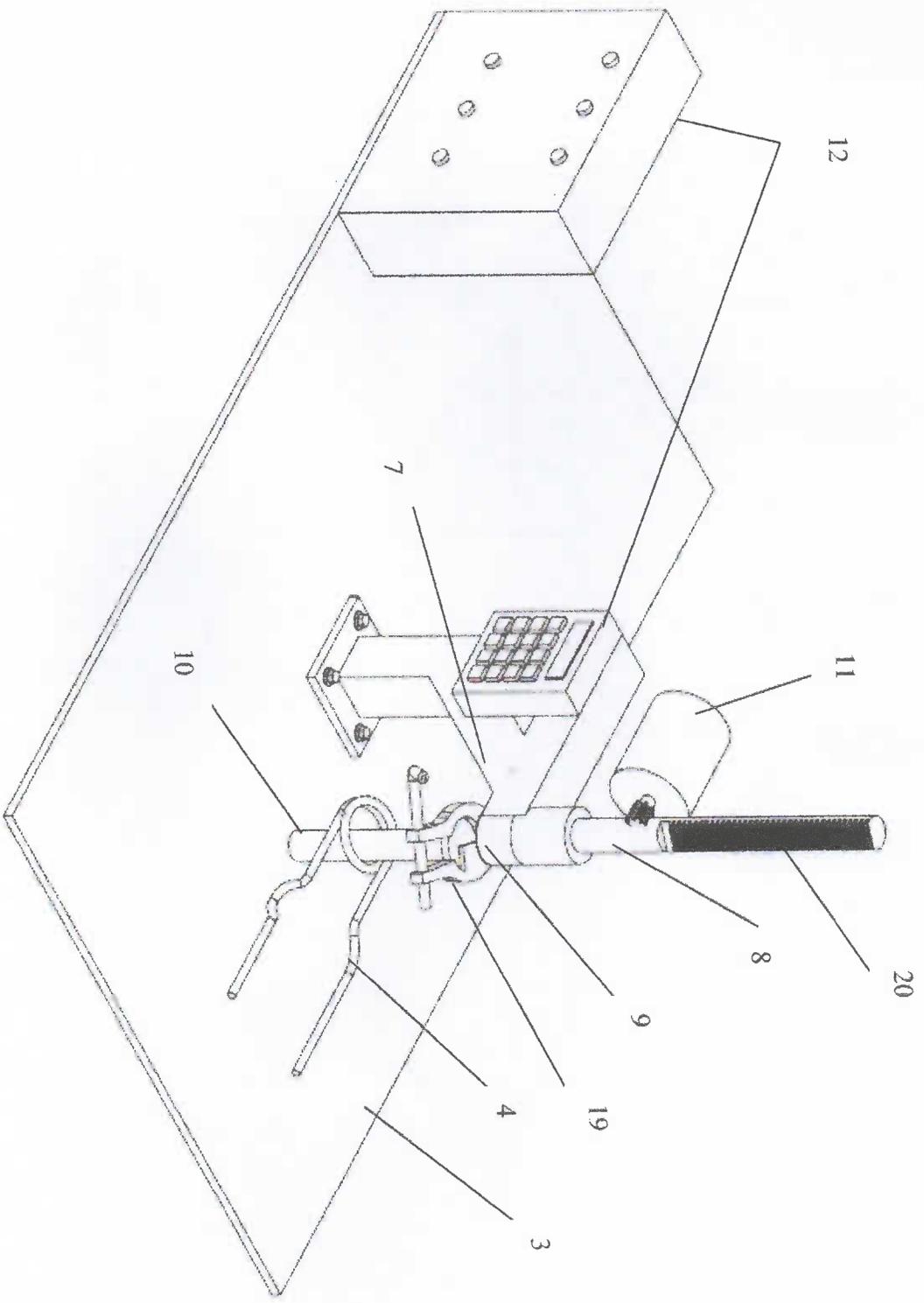
1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20. 21. 22. 23. 24. 25. 26. 27. 28. 29. 30. 31. 32. 33. 34. 35. 36. 37. 38. 39. 40. 41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 50. 51. 52. 53. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 60. 61. 62. 63. 64. 65. 66. 67. 68. 69. 70. 71. 72. 73. 74. 75. 76. 77. 78. 79. 80. 81. 82. 83. 84. 85. 86. 87. 88. 89. 90. 91. 92. 93. 94. 95. 96. 97. 98. 99. 100.



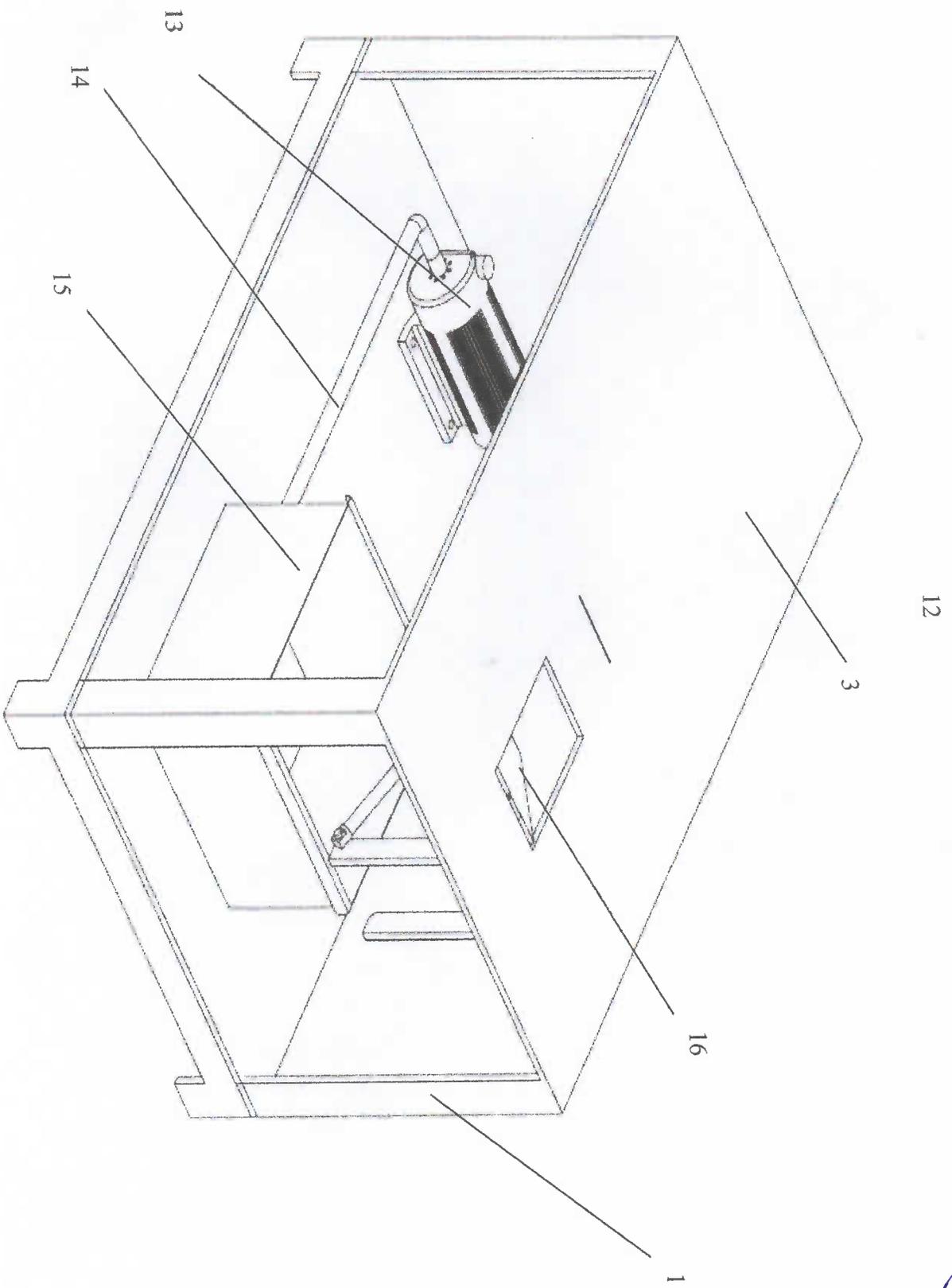
Gambar 2

7

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20.



Gambar 3



Gambar 5

