



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM

SERTIFIKAT PATEN

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

Nama dan Alamat Pemegang Paten : Universitas Gadjah Mada
Direktorat Penelitian, Gedung Pusat UGM
Lantai 3 Sayap Selatan, Bulaksumur,
Yogyakarta, 55281

Untuk Invensi dengan Judul : MODEL ANATOMI CRANIUM LEPAS PASANG DAN METODE PEMBUATANNYA

Inventor : Nur Arfian
Dwi Cahyani Ratna Sari
Lina Choridah
Herianto
Nurhuda Hendra Setyawan
Gilang Argya Dyaksa
Nur Amin

Tanggal Penerimaan : 12 Oktober 2021

Nomor Paten : IDP000099236

Tanggal Pemberian : 20 Mei 2025

Pelindungan Paten untuk invensi tersebut diberikan untuk selama 20 tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan (Pasal 22 Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten).

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



a.n MENTERI HUKUM
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b.
Direktur Paten, Desain Tata Letak Sirkuit Terpadu dan
Rahasia Dagang



Dra. Sri Lastami, S.T., M.IPL.
NIP. 196512311991032002

**KEMENTERIAN HUKUM
REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
DIREKTORAT PATEN, DESAIN TATA LETAK SIRKUIT TERPADU DAN RAHASIA DAGANG**
Jln. H.R. Rasuna Said, Kav. 8-9 Kuningan Jakarta Selatan 12940
Phone/Facs. (6221) 57905611; Website: www.dgip.go.id

INFORMASI BIAYA TAHUNAN

Nomor Paten : IDP000099236 Tanggal diberi : 20 Mei 2025 Jumlah Klaim : 4
Nomor Permohonan : P00202108578 Tanggal Penerimaan : 12 Oktober 2021

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 28 tahun 2019 tentang Jenis dan Tarif Atas Jenis Penerimaan negara Bukan Pajak Yang Berlaku Pada Kementerian Hukum, biaya tahunan yang harus dibayarkan adalah sebagaimana dalam tabel di bawah.

Perhitungan biaya tahunan yang sudah dibayarkan adalah :

Biaya Tahunan Ke-	Periode Perlindungan	Batas Akhir Pembayaran	Tgl Pembayaran	Jumlah Pembayaran	Keterangan
1	12/10/2021-11/10/2022	19/11/2025	undefined	0	Klaim 4; Total Klaim: 0; Denda: 0
2	12/10/2022-11/10/2023	19/11/2025	undefined	0	Klaim 4; Total Klaim: 0; Denda: 0
3	12/10/2023-11/10/2024	19/11/2025	undefined	0	Klaim 4; Total Klaim: 0; Denda: 0
4	12/10/2024-11/10/2025	19/11/2025	undefined	0	Klaim 4; Total Klaim: 0; Denda: 0
5	12/10/2025-11/10/2026	19/11/2025	undefined	0	Klaim 4; Total Klaim: 0; Denda: 0

Perhitungan biaya tahunan yang belum dibayarkan adalah :

Biaya Tahunan Ke-	Periode Perlindungan	Batas Akhir Pembayaran	Biaya Dasar	Jml Klaim	Biaya Klaim	Total	Terlambat (Bulan)	Total Denda	Jumlah Pembayaran
6	12/10/2026-11/10/2027	13/09/2026	1.500.000	4	150.000	2.100.000	0	0	2.100.000
7	12/10/2027-11/10/2028	13/09/2027	2.000.000	4	200.000	2.800.000	0	0	2.800.000
8	12/10/2028-11/10/2029	13/09/2028	2.000.000	4	200.000	2.800.000	0	0	2.800.000
9	12/10/2029-11/10/2030	13/09/2029	2.500.000	4	250.000	3.500.000	0	0	3.500.000
10	12/10/2030-11/10/2031	13/09/2030	3.500.000	4	250.000	4.500.000	0	0	4.500.000
11	12/10/2031-11/10/2032	13/09/2031	5.000.000	4	250.000	6.000.000	0	0	6.000.000
12	12/10/2032-11/10/2033	13/09/2032	5.000.000	4	250.000	6.000.000	0	0	6.000.000
13	12/10/2033-11/10/2034	13/09/2033	5.000.000	4	250.000	6.000.000	0	0	6.000.000
14	12/10/2034-11/10/2035	13/09/2034	5.000.000	4	250.000	6.000.000	0	0	6.000.000
15	12/10/2035-11/10/2036	13/09/2035	5.000.000	4	250.000	6.000.000	0	0	6.000.000
16	12/10/2036-11/10/2037	13/09/2036	5.000.000	4	250.000	6.000.000	0	0	6.000.000
17	12/10/2037-11/10/2038	13/09/2037	5.000.000	4	250.000	6.000.000	0	0	6.000.000
18	12/10/2038-11/10/2039	13/09/2038	5.000.000	4	250.000	6.000.000	0	0	6.000.000
19	12/10/2039-11/10/2040	13/09/2039	5.000.000	4	250.000	6.000.000	0	0	6.000.000
20	12/10/2040-11/10/2041	13/09/2040	5.000.000	4	250.000	6.000.000	0	0	6.000.000

Biaya yang harus dibayarkan hingga tanggal 13-09-2026 (tahun ke-6) adalah sebesar Rp.2.100.000

- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali wajib dilakukan paling lambat 6 (enam) bulan terhitung sejak tanggal diberi paten
- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali meliputi biaya tahunan untuk tahun pertama sejak tanggal penerimaan sampai dengan tahun diberi Paten ditambah biaya tahunan satu tahun berikutnya.
- Pembayaran biaya tahunan selanjutnya dilakukan paling lambat 1 (satu) bulan sebelum tanggal yang sama dengan Tanggal Penerimaan pada periode perlindungan tahun berikutnya.
- Permohonan penundaan pembayaran biaya tahunan akan diterima apabila diajukan paling lama 7 hari kerja sebelum tanggal jatuh tempo pembayaran biaya tahunan berikutnya, dan bukan merupakan pembayaran biaya tahunan pertama kali.
- Dalam hal biaya tahunan belum dibayarkan sampai dengan jangka waktu yang ditentukan, Paten dinyatakan dihapus



(12) PATEN INDONESIA

(11) IDP000099236 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 20 Mei 2025

- (51) Klasifikasi IPC^s : A 61B 34/10, B 29C 39/02, B 41J 29/38, G 09B 23/00
- (21) No. Permohonan Paten : P00202108578
- (22) Tanggal Penerimaan: 12 Oktober 2021
- (30) Data Prioritas :
(31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara
- (43) Tanggal Pengumuman: 17 April 2023
- (56) Dokumen Pemandang:
CN 107307905 A
CN 103978789 A
CN 104091347 A
CN 115972610 A
CN 108847108 B

- (71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
Universitas Gadjah Mada
Direktorat Penelitian, Gedung Pusat UGM
Lantai 3 Sayap Selatan, Bulaksumur,
Yogyakarta, 55281
- (72) Nama Inventor :
Nur Arfian, ID
Dwi Cahyani Ratna Sari, ID
Lina Choridah, ID
Herianto, ID
Nurhuda Hendra Setyawan, ID
Gilang Argya Dyaksa, ID
Nur Amin, ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

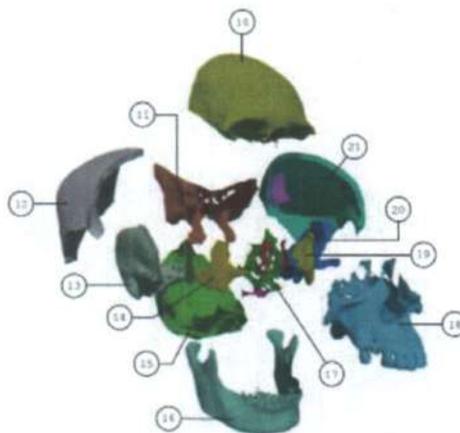
Pemeriksa Paten : Ir. Susilo Wardoyo

Jumlah Klaim : 4

(54) Judul Invensi : MODEL ANATOMI CRANIUM LEPAS PASANG DAN METODE PEMBUATANNYA

(57) Abstrak :

Puzzle anatomi cranium berbasis 3D-Cetak ini berbentuk dan berukuran sama dengan cranium atau tulang tengkorak manusia. Terbuat dari bahan plastik Polylactic Acid yang diproses menggunakan 3D-Cetak membuat puzzle ini memiliki tingkat kemiripan 9 dari 10 dan detail model dan permukaan yang didapatkan adalah 0,2 mm. Puzzle anatomi cranium ini dipotong dan dipisah pada sutura tulang pembentuk cranium yang menghasilkan 13 potongan. Puzzle ini dapat membantu pembelajaran anatomi mahasiswa kedokteran sebagai alternatif atas cadaver yang sulit diperoleh. Perbedaan antara invensi yang pernah dilakukan oleh peneliti lainnya adalah sifat dari produk yang dihasilkan. Pada penelitian Method for Obtaining Human Skull Model Through 3D Printing and Model Embedment yang dilakukan oleh peneliti lain di negara Tiongkok produknya permanen, artinya tidak dapat di lepas pasang atau *knock-down* seperti permainan bata lepas pasang. Sambungan lepas pasang tersebut diciptakan sesuai dengan ciri-ciri yang terdapat pada cranium manusia. Selain itu daya tahan model alat ajar cranium ini memiliki ketahanan hingga 2 tahun pemakaian.



Gambar 4



Deskripsi

MODEL ANATOMI CRANIUM LEPAS PASANG DAN METODE PEMBUATANNYA

Bidang Teknik Invensi

5 Invensi ini mengenai produk model anatomi cranium lepas pasang dan metode pembuatannya, lebih khusus lagi, invensi ini berhubungan dengan pembuatan suatu model cranium (tengkorak manusia) yang dapat dibongkar dan dipasang kembali sehingga berbentuk seperti *puzzle* tiga dimensi serta metode
10 pembuatan dengan cara konversi data cranium dengan media *Digital Imaging and Communication In Medicine (DICOM)* menjadi file 3D untuk dicetak ke dalam bentuk *puzzle* 3D yang dapat digunakan sebagai alternatif alat ajar pada ilmu anatomi.

Latar Belakang Invensi

15 Mahasiswa kedokteran memerlukan pembelajaran anatomi tubuh manusia sebagai dasar dari ilmu kedokteran. Selain sebagai ilmu dasar yang harus dipelajari, mahasiswa kedokteran harus mampu mengenali anatomi untuk proses penyembuhan suatu
20 penyakit. Sesuai dengan deskripsi dari anatomi sendiri adalah ilmu yang mempelajari struktur tubuh manusia. Anatomi tubuh manusia meliputi sel, jaringan dan organ serta sistem organ. Sistem organ adalah bagian yang menyusun tubuh manusia. Sistem ini terdiri dari berbagai jenis organ, yang mempunyai struktur
25 serta fungsi khusus. Sistem organ mempunyai struktur dan fungsi yang khas. Beberapa sistem organ saling terhubung satu sama lain, baik secara langsung maupun tidak. Pada pembelajaran ini terdapat masalah yang dihadapi adalah jumlah kadaver untuk pembelajaran ilmu anatomi semakin berkurang,
30 namun kebutuhannya meningkat. Pengajuan kadaver ini bisa memakan waktu hingga 60 bulan sehingga belum tentu universitas dapat menerima kadaver baru setiap tahun. Beberapa alternatif untuk mengatasi kekurangan ini telah dilakukan. salah satunya





adalah dengan mengembangkan *preparat* cetakan, namun preparat cetakan ini memiliki kekurangan. Detil struktur permukaan yang ditunjukkan tidak sesuai dengan atlas anatomi. Detil struktur *foramen* (lubang), lekukan dan saluran pembuluh darah perlu
5 dibuat lebih detil.

Cetak 3 Dimensi (3D) merupakan metode untuk membentuk model fisik tertentu dengan cara menyatukan cairan, serbuk atau bahan padat berbentuk filament lapisan demi lapisan.
10 Metode yang digunakan dalam proses cetak 3 dimensi adalah dengan *Fused Deposition Modeling* atau model yang diproduksi oleh ekstrusi aliran material melewati *nozzle* yang telah dipanaskan untuk membentuk sebuah lapisan yang segera mengeras, sehingga lapisan selanjutnya akan terikat dengan
15 lapisan sebelumnya. Pemanfaatan teknologi ini akan digunakan untuk mengembangkan purwarupa cranium 3D *puzzle* yang akan digunakan sebagai media ajar.

Invensi serupa telah dikemukakan pada paten bernomor
20 CN107307905A dengan judul *Method for Obtaining Human Skull Model Through 3D Printing and Model Embedment* yang membahas mengenai metode untuk menghasilkan model tengkorak manusia melalui teknologi cetak 3D dan pencocokan. Hasil pemeriksaan pasien dalam bentuk dokumen CTA diproses kemudian dicetak
25 menjadi dokumen STL lalu dicetak menggunakan 3D-Printer dan cetakan dari 3D-Printer tersebut dicetak menggunakan silikon dan/atau resin. Setelah itu semua organ anatomi dirakit menjadi satu dan hasilnya permanen atau tidak bisa dibongkar pasang. Kelemahan dari invensi ini adalah, pertama tidak
30 dijelaskan tingkat detil dari teksur hasil cetakan dan yang kedua tidak bisa dibongkar pasang. Kemudian yang ketiga, potongan dilakukan tidak sesuai dengan garis dan titik





anatomis. Produk invensi ini dipotong dengan tolak ukur satu garis pandangan pada aksial, sagital dan coronal.

5 Selanjutnya Invensi yang diajukan ini dimaksudkan untuk mengatasi permasalahan yang dikemukakan diatas, yaitu dengan membuat suatu produk model anatomi cranium lepas pasang dan metode pembuatannya, dimana keunggulan dari invensi ini hasil yang ditunjukkan lebih detil dibanding metode yang telah dibuat sebelumnya sehingga dapat meminimalisir kesalahan mahasiswa kedokteran dalam mempelajari struktur anatomi tubuh manusia.

10 Keunggulan lain invensi ini adalah mempermudah mahasiswa untuk mendapatkan suatu model cranium dibanding dengan pengajuan untuk penggunaan kadaver dan lebih detail daripada menggunakan model cetakan preparat. Sasaran invensi ini adalah pemanfaatan teknologi terkini cetak 3 dimensi dalam pemanfaatan model ajar untuk mahasiswa kedokteran pada keadaan kurangnya jumlah kadaver atau mayat dalam praktek mata kuliah anatomi khususnya pada bagian cranium.

20 **Uraian Singkat Invensi**

Tujuan utama dari invensi ini adalah untuk mengatasi permasalahan yang telah ada sebelumnya khususnya dalam menyediakan model anatomi cranium pada manusia, dimana suatu model anatomi cranium lepas pasang sesuai dengan invensi ini terdiri dari 12 potongan model tulang yang berupa frontal (10), sphenoid (11), parietal kanan (12), temporal kanan (13), zygoma kanan (14), occipital (15), mandible (16), nassal (17), maxilla (18), zygoma kiri (19), temporal kiri (20) dan parietal kiri (21) yang dicirikan dengan perbandingan antara tulang manusia asli dengan model sesuai invensi ini sebesar 1:1.

30 Tujuan dan manfaat-manfaat yang lain serta pengertian yang lebih lengkap dari invensi berikut ini sebagai perwujudan yang





lebih disukai dan akan dijelaskan dengan mengacu pada gambar-gambar yang menyertainya.

Uraian Singkat Gambar

- 5 Gambar 1, adalah pandangan perspektif isometric dari invensi puzzle cranium ini
Gambar 2, adalah pandangan depan
Gambar 3, adalah pandangan samping
Gambar 4, adalah pandangan isometric pada saat dibongkar

10

Uraian Lengkap Invensi

- Ukuran model alat ajar puzzle cranium ini pada skala 1:1 dengan ukuran cranium dari anatomi manusia. Ukuran yang dimaksud adalah panjang X 141 mm (7), lebar Y 175 mm (8), dan
15 tinggi keseluruhan Z 227 mm (9). Puzzle cranium ini jika dilihat langsung memiliki tingkat kemiripan ukuran dan struktur anatomi yang tidak halus sesuai dengan cranium asli manusia. Potongan puzzle ada pada garis sutura antar tulang pembentuk cranium. Memiliki 12 potongan yang mana adalah
20 frontal (10), sphenoid (11), parietal kanan (12), temporal kanan (13), zygoma kanan (14), occipital (15), mandible (16), nasal (17), maxilla (18), zygoma kiri (19), temporal kiri (20) dan parietal kiri (21). Penyusunan puzzle dibuat sesuai dengan sutura untuk menekankan kepada pengguna dan mahasiswa
25 bahwa tulang pembentuk cranium tidak berjumlah lebih sedikit dari 12 tulang.

Model alat ajar ini dibuat berdasarkan data yang diperoleh dari hasil CT-Scan perempuan yang didapatkan dari database Rumah Sakit Umum Pusat DR. Sardjito Yogyakarta.

- 30 Setiap bagian puzzle memiliki dimensi ketebalan yang berbeda sesuai dengan file yang diterima. Umumnya ketebalan tulang berkisar antara 1,2 mm - 8 mm. Detail pada model anatomi ini adalah pada axis X dan Y sebesar 0,4 mm dan pada axis Z sebesar





0,2 mm. Detil ini digunakan karena dirasa cukup untuk menunjukkan fitur pada cranium. Proses pengerjaan dilakukan dengan metode yang dijelaskan sebagai berikut,

- 5 1. File cranium didapatkan langsung dari pasien, proses *scanning* ini dilakukan di RSUP Dr. Sardjito Yogyakarta. File di scan menggunakan mesin *CT-Scan*. Sumber file ini langsung dari manusia untuk memberikan gambaran 1:1 dengan manekin. *Slicing* pada *scanner* berjumlah 256 potongan. File keluaran berbentuk *.dcm* dan bisa juga disebut file *DICOM*.
- 10 2. File *DICOM* di *extract* menggunakan *software 3Dslicer* dengan bagian tulang keras dan lunak saja yang diambil. Jaringan tulang lunak yang diabaikan adalah yang memiliki kepadatan rendah dan jaringan tulang lunak dengan ketebalan dibawah 0,4 mm. Pada proses ini dilakukan segmentasi secara manual pada tiap slice. File keluaran berbentuk *.stl* atau sudah dalam bentuk *3D model mesh*.
- 15 3. Editing dilakukan menggunakan *software 3D modelling "blender"* dengan memperhatikan bagian tulang yang terpisah dari tulang utama. Detail pada *3D model* dipertahankan sesuai dengan keluaran resolusi pada *scanner*.
- 20 4. Pemotongan dilakukan pada *sutura cranium* dengan metode manual oleh *modeller*, *modeller* melakukan peotongan dengan membuat garis lekuk sesuai dengan *sutura cranium*. Jumlah potongan adalah 13 potongan tulang.
- 25 5. File *.STL* di *extract* dari *software "blender"* dengan tanpa melakukan kompresi terhadap jumlah *mesh* (tingkat detail) dengan rentang ukuran per file 200 - 700 megabyte.
- 30 6. File *.STL* dimasukkan kedalam *software slicer 3D printer* yaitu "*Cura 2.10.0*" dengan *setting* mesin,
 - Bahan *PLA [Polylactic acid]*, suhu *head printing* 200 deg Celcius dan meja 60 deg Celcius [*jika printing*





dilakukan dengan suhu diatas atau dibawah dari yang dicantumkan, hasil cranium akan getas dan hasil tidak halus dan sesuai spesifikasi yang diinginkan]

- *Support YES, Support overhang angle 55 deg, support density 15%* [*support overhang* dilakukan untuk meminimalisir kegagalan pada printing bagian tulang nassal]
- *Raft YES, Raft extra margin 3 mm, raft air gap 0,3* [*raft air gap* diperoleh agar saat pelepasan raft dan support lebih mudah dan tidak merusak tulang tipis nassal]
- Kecepatan *printing* 50 mm/s [kecepatan optimum utk mencapai tingkat detail 0,2 mm]
- File yang didapatkan adalah .GCODE

7. *Printing* dilakukan dengan *3D printer* Gateform C-02 Pro dan Creality Ender 3 Max dengan total waktu produksi 1 cranium adalah 48 jam.

8. Bahan yang digunakan adalah PLA+ merek ESUN berwarna, yang diproduksi oleh Shenzhen Esun Industrial Co.,Ltd dari China.

Invensi model alat ajar cranium yang diproduksi dengan menggunakan metode cetak 3 dimensi *Fused Deposition Method* ini berfokus pada akurasi dan presisi dari hasil alat ajar dan anatomi tubuh manusia. Peningkatan akurasi dari model ini terbukti dengan digunakannya file hasil pencitraan dengan *computed tomography* dan diolah menggunakan software modelling dan 3D Printer dengan tingkat akurasi 0,2 mm. Hasil invensi ini dapat menghasilkan model media ajar anatomi manusia yang sesuai dengan atlas anatomi manusia yang ditunjukkan pada penilaian menggunakan *performance sheet* yang menilai kemampuan media ajar untuk menunjukkan detil struktur permukaan cranium bernilai 9/10. Invensi alat ajar cranium ini berbentuk dan





berukuran skala 1:1 dengan cranium manusia dengan pemisahan tulang dengan metode *puzzle* yang dipotong atau dipisah pada sutura tulang.

5



**Klaim**

1. Suatu model anatomi cranium lepas pasang yang memiliki 12 potongan model tulang yang berupa frontal (10), sphenoid (11), parietal kanan (12), temporal kanan (13), zygoma kanan (14), occipital (15), mandible (16), nasal (17), maxilla (18), zygoma kiri (19), temporal kiri (20) dan parietal kiri (21) yang dicirikan dengan 12 potongan model tulang dapat dirangkai menjadi satu kesatuan model Cranium (tengkorak).
2. Model anatomi cranium lepas pasang sesuai klaim 1 memiliki perbandingan antara tulang manusia asli dengan model sebesar 1:1 dengan tingkat toleransi sebesar 5-10%.
3. Metode pembuatan model anatomi cranium lepas pasang sesuai klaim 1 dibuat dengan cara:
- melakukan pemindaian pada cranium manusia menggunakan mesin CT-Scan untuk mendapatkan skala gambaran 1:1 dengan model;
 - mengatur slicing pada pemindai CT-Scan sesuai tahapan a berjumlah minimal 256 slice;
 - mengunduh file *Digital Imaging and Communication In Medicine (DICOM)* dari hasil pemindaian CT-Scan sesuai tahapan b;
 - memisahkan hasil pemindaian menggunakan file DICOM sesuai tahapan c antara jaringan tubuh dengan tulang keras dan tulang lunak menggunakan perangkat lunak;
 - mengeliminasi pemindaian tulang lunak sesuai tahapan d dengan ketebalan rendah dan dengan ketebalan dibawah 0,4 mm;
 - memotong sutura tulang cranium sesuai tahapan e secara manual dengan membuat garis lekuk sesuai dengan sutura cranium dan jumlah potongan adalah 13 potongan tulang;





g. mengekstrak hasil pemotongan tulang sesuai tahapan f, tanpa melakukan kompresi terhadap jumlah *mesh* (tingkat detail) dengan rentang ukuran per file lebih disukai 200 - 700 MB;

5 h. memasukkan hasil ekstraksi file tulang sesuai tahapan g ke dalam perangkat lunak mesin cetak 3 dimensi (*3D Printer Machine*);

i. mengatur mesin cetak 3 dimensi sesuai tahapan h dengan variabel :

10 - bahan cetak PLA;
- temperatur pencetakan 200°C dan Print Bed 60 °C;
- *support overhang angle* 55 deg, *support density* 15% (untuk meminimalisir gagal pencetakan pada bagian tulang nassal);

15 - *Raft extra margin* 3 mm, *raft air gap* 0,3 (*raft air gap* diperoleh agar saat pelepasan *raft* dan *support* lebih mudah dan tidak merusak tulang tipis nassal)
- kecepatan cetak (*Speed*) 50 mm/s;

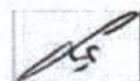
j. mencetak model anatomi cranium.

20

4. Model anatomi cranium lepas pasang sesuai klaim 1, memiliki sambungan positif dan negatif di mana sambungan positif dan negatif adalah sambungan antar tulang yang digunakan agar masing-masing bagian tidak lepas atau bergeser saat disatukan.

25

30

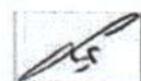




Abstrak

MODEL ANATOMI CRANIUM LEPAS PASANG DAN METODE PEMBUATANNYA

Puzzle anatomi cranium berbasis 3D-Cetak ini berbentuk dan berukuran sama dengan cranium atau tulang tengkorak manusia. Terbentuk dari bahan plastik Polylactic Acid yang diproses menggunakan 3D-Cetak membuat puzzle ini memiliki tingkat kemiripan 9 dari 10 dan detail model dan permukaan yang didapatkan adalah 0,2 mm. Puzzle anatomi cranium ini dipotong dan dipisah pada sutura tulang pembentuk cranium yang menghasilkan 13 potongan. Puzzle ini dapat membantu pembelajaran anatomi mahasiswa kedokteran sebagai alternatif atas cadaver yang sulit diperoleh. Perbedaan antara invensi yang pernah dilakukan oleh peneliti lainnya adalah sifat dari produk yang dihasilkan. Pada penelitian Method for Obtaining Human Skull Model Through 3D Printing and Model Embedment yang dilakukan oleh peneliti lain di negara Tiongkok produknya permanen, artinya tidak dapat di lepas pasang atau *knock-down* seperti permainan bata lepas pasang. Sambungan lepas pasang tersebut diciptakan sesuai dengan ciri-ciri yang terdapat pada cranium manusia. Selain itu daya tahan model alat ajar cranium ini memiliki ketahanan hingga 2 tahun pemakaian.





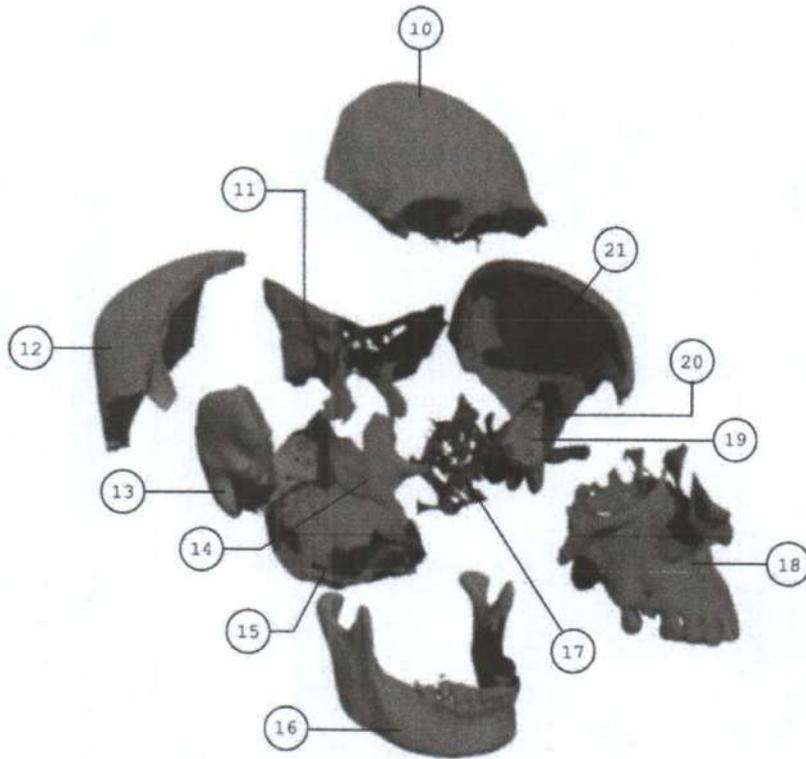
Gambar 1



Gambar 2



Gambar 3



Gambar 4

