

(12) PATEN INDONESIA

(11) IDS000003511 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 11 Januari 2021

(51) Klasifikasi IPC⁸ : A 61B 6/04, A 61N 5/10

(21) No. Permohonan Paten : S00201807530

(22) Tanggal Penerimaan: 25 September 2018

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

(43) Tanggal Pengumuman: 31 Desember 2018

(56) Dokumen Pemandang:
US 6.865.411 B2
US 7.860.216 B2

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
UNIVERSITAS INDONESIA
Gd. Pusat Administrasi UI, Lt. 2
Kampus UI Depok 16424
INDONESIA

(72) Nama Inventor :
dr. Inwan Ramli, SpRad(K), Onk.Rad, ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

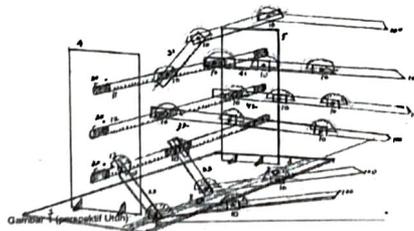
Pemeriksa Paten : Nico Endriarko Soelistyono, S.T.

Jumlah Klaim : 2

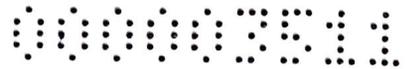
(54) Judul Invensi : ALAT BANTU PENGATURAN POSISI PASIEN RADIASI EKSTERNA BERBASIS MEKANIS DAN POSISI TEGAK LURUS

(57) Abstrak :

Invensi ini berhubungan dengan proses radioterapi melalui beberapa tahapan yang memerlukan kecermatan serta ketelitian. Langkah pengaturan posisi akan menetapkan satu titik dalam tubuh pasien yang disebut titik referensi yang dimulai di ruang simulator atau simulator CT harus diulangi pada setiap tindakan di ruang pesawat radiasi. Penggunaan sinar laser dan menempatkan tiga penanda pada kulit pasien masih sering tidak sinkron mencapai penempatan titik referensi yang pas karena faktor teknis maupun faktor pasien padahal titik referensi ini telah menjadi pedoman untuk menetapkan titik isosenter. Kesalahan dapat berupa kesalahan acak ataupun kesalahan sistematis yang perlu ditanggulangi. Invensi ini meminimalkan terjadinya kesalahan karena kesatuan lengan, cabang dan dahan secara tegak lurus dapat menetapkan lebih banyak titik untuk mengarah pada titik referensi maupun titik isosenter yang tepat. Invensi ini efisien digunakan teknisi untuk menemukan kedudukan tubuh pasien dibantu dengan sinar laser. Invensi ini juga akan melatih dan menjaga profesionalisme teknisi karena memperjelas terlihatnya kesalahan posisi. Alat ini mempunyai prinsip kerja yang sederhana, mudah dioperasikan dan selain itu alat ini dapat berfungsi baik dengan bantuan maupun tanpa laser. Alat ini berperan pada tahap sangat permulaan dari proses pengaturan posisi dan pengaturan ulang posisi dalam radioterapi dan tetap relevan digunakan karena berbagai alat yang mahal dan canggih bekerja pada tahap sesudahnya.



Gambar 1

Deskripsi**ALAT BANTU PENGATURAN POSISI PASIEN RADIASI EKSTERNA
BERBASIS MEKANIS DAN POSISI TEGAK LURUS**

5

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan dengan alat pengaturan posisi pasien radiasi eksternal berbasis mekanis dan posisi tegak lurus yang digunakan untuk proses persiapan dan penyinaran pasien kanker pada umumnya. Invensi ini merupakan alat pendukung dalam penerapan dan pengembangan ilmu radioterapi khususnya dalam penerapan di bidang teknik radiasi eksternal.

15

Latar Belakang Invensi

Proses radioterapi harus melalui beberapa tahapan yang saling terkait dan setiap tahapannya memerlukan kecermatan serta ketelitian. Lingkup invensi ini akan diterapkan pada dua tahap dari proses radioterapi, yaitu tahap Simulator atau Simulator CT dan tahap pelaksanaan radiasi di ruang pesawat radiasi. Kedudukan pasien dan sumber radiasi pada kedua tahap ini harus persis sama agar penyinaran tepat. Umumnya, kedua tahap itu dikerjakan oleh petugas yang berbeda, di ruangan yang berbeda, serta pada waktu yang berbeda sehingga berpotensi terjadi kesalahan. Langkah di Simulator atau Simulator CT adalah proses pengaturan posisi awal, yaitu saat pasien dibaringkan di meja untuk memperoleh data lokasi anatomi, penentuan target, dan lapangan radiasi dengan bantuan sinar-X. Proses penempatan posisi ini harus diulangi secara akurat di meja penyinaran ketika pasien akan diradiasi. Langkah ini disebut proses pengaturan ulang posisi (*repositioning*).

30

Telah ada prosedur standar tindakan-tindakan ini, tetapi kemungkinan terjadi ketidaktepatan selalu ada karena banyak

MC

penanda radiopak pada kulit pasien; satu penanda pada garis tengah tubuh dan dua penanda di *lateral* yaitu di *lateral* kiri dan di *lateral* kanan. Proses ini menggunakan sinar laser agar dicapai akurasi yang tinggi. Garis saling tegak lurus yang menghubungkan tiga titik penanda ini berada pada satu bidang 5 potongan aksial tubuh dan akan berpotongan pada titik referensi (*zero point*) yang akan menjadi titik awal dalam menetapkan titik isosenter penyinaran. Titik penanda pada kulit ini biasanya juga akan dipakai sebagai acuan posisi atau 10 kedudukan pasien. Titik-titik tersebut kemudian dipertegas dengan spidol atau alat tulis semipermanen lain untuk menjadi acuan pengaturan posisi yang di ruang pesawat radiasi. Saat pengaturan posisi kembali, petugas harus memosisikan titik di tubuh pasien pada kedudukan atau koordinat yang tepat sama 15 seperti semula di ruang Simulator atau Simulator CT.

Kami beranggapan penggunaan alat dan penerapan metode yang masih berlaku saat ini kurang membantu teknisi radiografer karena hanya berpedoman pada satu titik di satu sisi yang tertunjuk oleh laser. Seorang teknisi radiografer 20 tidak bisa melihat ketiga titik sekaligus dari satu arah tempat dia berdiri.

Masalah yang sering timbul adalah saat pengaturan posisi kembali di ruang pesawat radiasi, garis laser yang dipakai sebagai acuan ternyata tidak tepat mengarah pada titik-titik 25 penanda di kulit tersebut. Teknisi radiografer sering kesulitan mengembalikan kedudukan tubuh pasien ke posisi awal. Hal ini bisa menjadi masalah besar karena perubahan titik referensi maupun titik isosenter tentu dapat berpengaruh terhadap ketepatan lokasi dan dosis radiasi. Ketidaktepatan 30 ini digolongkan sebagai *setup error* dan bisa disebabkan berbagai kemungkinan. Pada langkah berikutnya di proses verifikasi, seringkali teknisi radiografer, fisikawan medis, bersama atau tidak bersama dokter (pada kasus yang relatif sederhana) akan mencoba memperbaiki kesalahan tersebut dengan

kedudukan yang persis seperti di Simulator atau Simulator CT. Alat ini dapat digunakan baik bersamaan dengan laser maupun tanpa laser.

Invensi ini menyediakan alat bantu pengaturan posisi pasien radiasi eksterna berbasis mekanis dan posisi tegak lurus, yang terdiri dari: tiga batang horizontal (11,12,13) yang ditempatkan pada tinggi tertentu sejajar dengan tempat tidur Simulator, Simulator CT, atau meja penyinaran, dengan tumpuan dinding (4,5) yang tegak lurus terhadap meja Simulator, Simulator CT, atau meja penyinaran; beberapa cabang, sedikitnya 2 cabang pada setiap batang (21,31,41;22,32,42;23,33,43) yang tegak lurus terhadap batang (11,12,13) akan mengarah pada titik yang dapat dipilih pada kulit tubuh pasien, cabang ini terhubung pada batang dan dapat diputar 360° pada sumbunya seperti engsel (10), bersifat *semimobile*, dan disangga oleh silinder karet (55,65,75) sehingga cabang tersebut tetap tegak lurus, cabang (21,31,41;22,32,42;23,33,43) tersebut dapat digeser sepanjang batang (11,12,13) dan juga dapat difiksasi pada kedudukan yang tetap, namun masih bisa rotasi dengan sumbu yang sama dengan batang, ujung cabang berlubang seukuran batang dan difiksasi dengan silinder karet atau plastik (55,65,75), penyangga, atau bahan sejenis; beberapa dahan (51,61,71,52,62,72,53,63,73) yang bersambung dengan cabang yang merupakan perpanjangan dengan sistem hubungan engsel (10) yang sama dengan sistem hubungan cabang ke batang (11,12,13), ujung dahan dapat dibuat menyudut dan akan menunjuk satu titik pada kulit bila panjang keseluruhan rangkaian ini sudah dapat menempel pada kulit; busur derajat (25) pada setiap engsel (10) untuk mengukur sudut rotasi cabang (21,31,41;22,32,42;23,33,43) dan dahan (51,61,71,52,62,72,53,63,73); skala dalam sentimeter pada cabang (21,31,41; 22,32,42; 23,33,43), dahan (51,61,71,52,62,72,53,63,73), dan ranting (101,111,121; 102,112,122; 103,113,123); kaki yang dilekatkan pada alas

datar (1) yang pada saat penggunaannya akan diletakkan di meja penyinaran, alat dapat dipasang rel (2) atau kaki kecil (3) untuk ditempatkan pada parit atau lubang yang ada pada meja penyinaran; dan penghubung (6) yang merupakan alat untuk menggabungkan kedua alat, pada saat alat digunakan di kanan dan kiri tubuh pasien sehingga alat menjadi satu kesatuan.

Alat bantu pengaturan posisi pasien seperti dari invensi ini dapat dibuat dari bahan akrilik atau plastik.

10 **Uraian Singkat Gambar**

Selanjutnya invensi ini dijelaskan lebih rinci dengan mengacu pada gambar - gambar sebagai berikut:

Gambar 1 adalah gambar perspektif utuh dari invensi ini;

Gambar 2 adalah tampak samping dari invensi ini;

15 Gambar 3 adalah tampak atas dari invensi ini;

Gambar 4 adalah penampang dari invensi ini;

Gambar 5 adalah batang silinder, silinder karet atau plastik penjepit;

20 Gambar 6 adalah dahan dan cabang dengan skala; engsel dan kaki;

Gambar 7 adalah plate atau alas datar dengan fiksasi;

Gambar 8 adalah tampak keseluruhan dari invensi ini.

Uraian Lengkap Invensi

25 Invensi ini merupakan alat dan metode yang berfungsi untuk proses pengaturan posisi pasien di ruang Simulator atau Simulator CT dan pengaturan posisi kembali di ruang pesawat radiasi eksternal.

Mengacu pada Gambar 1 sampai 8, alat dari invensi ini terdiri dari tiga batang silinder (11,12,13) yang terletak sejajar dengan jarak tertentu terhadap meja penyinaran. Alat terletak pada dua dinding (4,5) atau penyangga yang berdiri tegak lurus dilekatkan pada alas datar (1) yang pada saat penggunaannya akan diletakkan di meja penyinaran. Alat ini

MC

dapat berfungsi sendiri dan dapat pula merupakan pendukung proses penempatan atau pengaturan posisi pasien dengan laser. Dua alat dapat digunakan bersama pada jarak tertentu di sisi kanan dan kiri tubuh pasien. Bila digunakan dua alat
5 sekaligus, dapat digunakan penghubung yang akan mengikat keduanya untuk mencapai posisi yang sejajar. Pengaturan alat pada meja penyinaran dapat disesuaikan dengan lokasi yang tersedia. Berturutan tiga batang silinder dapat ditetapkan sebagai batang anterior (11), batang tengah (12), dan batang
10 posterior (13).

Alat ini sebagian besar terbuat dari akrilik atau bahan plastik atau bahan sejenis yang tidak menghalangi sinar laser.

Alat dari invensi ini tersusun dari :

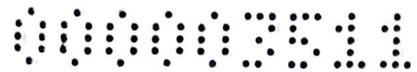
- 1) Tiga batang silinder atau disebut juga lengan horizontal
15 (11,12,13) yang terpasang pada dinding (4,5). Dinding melekat tegak lurus terhadap dasar berupa alas alat ini. Batang silinder ditempatkan pada ketinggian tertentu dan dalam penggunaannya akan sejajar terhadap meja Simulator, Simulator CT, atau meja penyinaran;
- 2) Beberapa cabang yang terpasang tegak lurus terhadap
20 batang silinder (11,12,13) mengarah pada titik yang akan ditunjuk pada kulit tubuh pasien. Cabang dapat diputar berotasi 360° pada sumbunya berupa engsel (10) yang bersifat *semimobile*. Cabang ini disangga oleh silinder
25 karet, plastik atau alat sejenis (55,65,75) untuk tetap mengarah tegak lurus;
- 3) Beberapa dahan (51,61,71,52,62,72,53,63,73) yang terpasang dengan cabang (jumlahnya sama dengan cabang)
30 merupakan perpanjangan melalui hubungan engsel (10) yang serupa dengan hubungan batang silinder ke cabang (11,12,13). Ujung dahan dibuat menyudut dan akan menunjuk satu titik pada kulit. Ujung keseluruhan rangkaian ini akan menempel pada satu titik di kulit yang dituju;

- 4) Pada setiap engsel(10) terdapat busur derajat atau alat ukur sudut sejenis (25) untuk mengukur sudut rotasi semua bagian yang berfungsi sebagai penunjuk titik sasaran;
- 5) Cabang (21,31,41;22,32,42;23,33,43) berlubang seukuran batang, dapat dilepas dan dapat digeser sepanjang batang silinder (11,12,13) dan juga dapat difiksasi pada kedudukan yang tetap tetapi masih bisa berotasi pada poros di lengan tersebut. Fiksasi dengan silinder karet, plastik atau bahan yang berfungsi sejenis (55,65,75). Ranting sebagai penyambung cabang dapat dibuat bila dianggap perlu;
- 6) Skala dalam sentimeter terdapat pada cabang (21,31,41; 22,32,42; 23,33,43), dahan (51,61,71,52,62,72,53,63,73), dan ranting bila diperlukan (101,111,121; 102,112,122; 103,113,123);
- 7) Penahan atau alat fiksasi (3) berada pada alas (1) dapat dipasang atau disesuaikan dengan jenis meja penyinarannya. Alat dapat dipasang rel (2) untuk ditempatkan pada parit atau lubang yang ada pada meja penyinaran;
- 8) Bila diperlukan menggunakan dua alat, terdapat penghubung (6) yang membuat kedua alat tersebut menjadi satu kesatuan agar penggunaannya menjadi mudah.
- Penggunaan satu alat dianggap cukup bila tercapai hasil baik/ ketelitian yang tinggi (tidak harus digunakan dua alat). Penggunaan dua alat mungkin diperlukan pada keadaan khusus, seperti struktur anatomi atau penanda internal yang tidak simetris (misalnya ujung tulang SIAS kanan yang tidak simetris, tetap dapat dipilih ujung tulang SIAS kiri sebagai penanda walaupun tidak segaris sinar laser). Alat ini memungkinkan pemilihan letak penanda maksimal. Penanda untuk penempatan posisi dapat dipilih berbeda dengan penanda untuk membentuk titik referensi (*zero point*).

Cara kerja (contoh menggunakan 7 penanda):

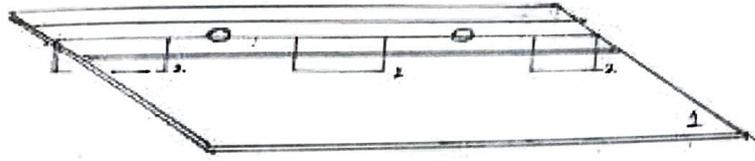
- 5 1) Membaringkan pasien secara simetris sesuai prosedur standar tindakan dan menempatkan alat invensi di sisi kanan dan atau kiri pasien pada jarak tertentu dengan bantuan laser. Mengatur jarak meja dan sumber radiasi sesuai teknik radiasi yang dipilih (teknik SSD/SAD), mengatur alat imobilisasi/fiksasi dll. (Langkah-langkah standar dengan teknik dan penggunaan laser di simulator/Simulator CT/pesawat penyinaran dianggap sudah 10 dimengerti);
- 15 2) Memperkirakan daerah yang akan diradiasi (pada teknik 2D) dan letak 3 (tiga) penanda (pada teknik 3D) untuk mendapatkan batas lapangan radiasi dan titik referensi (*zero point*) berdasarkan pilihan anatomi tubuh yang paling optimal untuk penempatan penanda target di *midline-anterior* (contoh posisi pasien *supine*), di *lateral* kanan, dan di *lateral* kiri;
- 20 3) Memastikan dengan bantuan laser bahwa kedudukan dan posisi pasien sudah merupakan posisi yang terbaik;
- 25 4) Menentukan, memilih dan menempatkan titik-titik penanda untuk pengaturan posisi pada tempat yang dipilih dengan bantuan laser;
- 30 5) Mengarahkan cabang, dahan, dan bila perlu ranting pada titik-titik tersebut, mengatur jarak, rotasi, dan sudut setiap bagiannya hingga ujung masing-masing menempel pada titik penanda;
- 6) Mencatat/mendokumentasikan pemilihan, pengaturan sudut, jarak dan semua langkah penggunaan alat tersebut agar dapat diulang ditahap berikutnya;
- 7) Sebaiknya, untuk penanda pada *midline* dipilih batang nomor (11), cabang (31) dan dahan (61) dan ranting (111) bila dipakai;
- 8) Sebaiknya untuk penanda pada sisi kanan dipilih batang nomor (12), cabang (32) dahan (62);

- 9) Penanda sisi kiri; bila tubuh pasien simetris, tidak perlu menggunakan alat di sisi kiri, cukup dibuat berdasarkan garis laser di kiri sehingga akan terletak pada posisi yang berseberangan dengan penanda sisi kanan. Bila tubuh pasien tidak simetris, dapat dipilih batang nomor (12), cabang (32) dahan (62) sisi kiri;
- 10) Untuk bidang berikutnya, cukup dipilih dua bidang saja yaitu bidang *cranial* dan bidang *caudal* serta dapat ditetapkan dua titik pada setiap bidang;
- 11) Pada bidang *cranial*, ditetapkan dua titik, yaitu titik median di *midline* atas dan titik di *lateral* kanan atas;
- 12) Pada bidang *caudal*, dapat ditetapkan dua titik yaitu titik median di *midline* bawah dan titik di *lateral* kiri bawah;
- 13) Tiga penanda di *midline* dengan mengikuti laser akan membentuk satu garis lurus di tengah, dua penanda di *lateral* kanan (atas dan tengah), serta dua penanda di *lateral* kiri (tengah dan bawah) akan membentuk garis lurus yang akan menjadi pedoman teknisi radioterapi untuk mengatur posisi tubuh sebaik-baiknya;
- 14) Lokasi penanda ditetapkan, ditegaskan dengan spidol/alat tulis semipermanen lain, dengan tujuh penanda ini, proses penempatan atau penempatan kembali akan lebih mudah dan cepat.

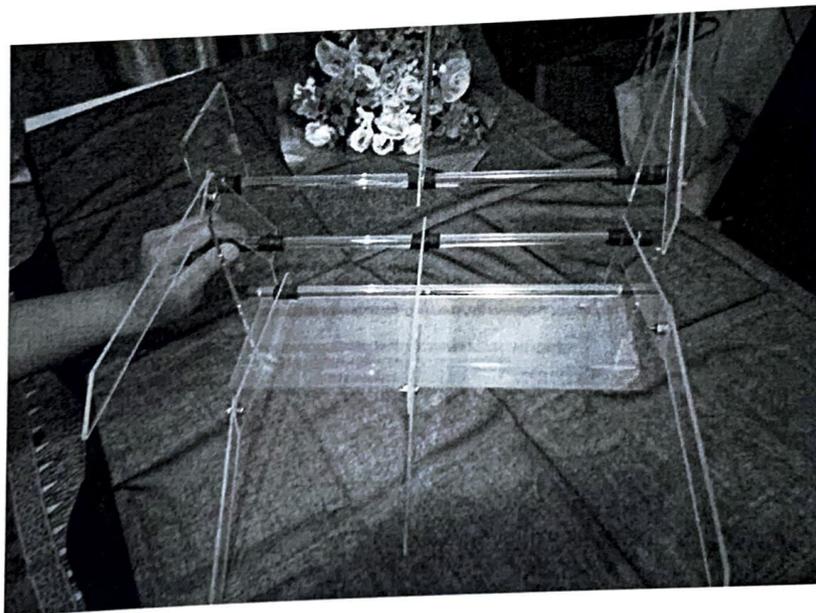


- d) busur derajat (25) pada setiap engsel (10) untuk mengukur sudut rotasi cabang (21, 31, 41; 22, 32, 42; 23, 33, 43) dan dahan (51, 61, 71, 52, 62, 72, 53, 63, 73);
- 5 e) skala dalam sentimeter pada cabang (21, 31, 41; 22, 32, 42; 23, 33, 43), dahan (51, 61, 71, 52, 62, 72, 53, 63, 73), dan ranting (101, 111, 121; 102, 112, 122; 103, 113, 123);
- 10 f) kaki yang dilekatkan pada alas datar (1) yang pada saat penggunaannya akan diletakkan di meja penyinaran, alat dapat dipasang rel (2) atau kaki kecil (3) untuk ditempatkan pada parit atau lubang yang ada pada meja penyinaran; dan
- 15 g) penghubung (6) yang merupakan alat untuk menggabungkan kedua alat, pada saat alat digunakan di kanan dan kiri tubuh pasien sehingga alat menjadi satu kesatuan.
2. Suatu alat bantu pengaturan posisi pasien seperti pada klaim 1, dimana alat tersebut dibuat dari bahan akrilik atau plastik.

MC



Gambar 7



Gambar 8

1/1