

PERANGKAT LUNAK PELATIHAN PENCITRAAN PADA PERALATAN KAMERA GAMMA

SIGIT BACHTIAR

*Pusat Rekayasa Perangkat Nuklir (PRPN) – BATAN
Kawasan Puspitek, Serpong
Tangerang 15310, Banten Telp (021) 7560896*

Abstrak

PERANGKAT LUNAK PELATIHAN PENCITRAAN PADA PERALATAN KAMERA GAMMA. Perangkat lunak pelatihan pencitraan adalah suatu media pelatihan untuk memahami cara akuisisi pencitraan pada peralatan Kamera Gamma. Perangkat ini diperuntukan bagi pengguna terutama operator pemula atau para profesional dari spesialisasi yang berbeda di bidang kedokteran nuklir. Pengguna cukup menjalankan perangkat lunak pelatihan ini tanpa harus menghidupkan peralatan Kamera Gamma, tanpa pasien dan tanpa penggunaan radiasi. Pengguna dapat menjalankan simulasi akuisisi data dan melakukan pengolahan data serta pelaporan hasil analisis citra seperti pada saat akuisisi data sesungguhnya. Dengan metode ini, ketrampilan dan kemampuan pengguna akan dapat ditingkatkan dalam mengoperasikan peralatan Kamera Gamma.

Abstract

A IMAGE TRAINING SOFTWARE ON GAMMA CAMERA EQUIPMENT. A image training software is a training media to explore the processes involved in image acquisition on Gamma Camera equipment. This software is designed for beginner operators or professionals whose different specializations in Nuclear Medicine. Users can operate the training software without having to turn on the Gamma Camera, and without having a patient and radiation. Users can simulate data acquisition, data processing and reporting of image analyzes result, just like also real data acquisition. Through this software, user skills and capabilities in operating Gamma Camera will be improved.

PENDAHULUAN

Peralatan Kamera Gamma merupakan alat diagnostik medik yang dapat menghasilkan citra anatomi dan fungsi organ dengan cara mendeteksi berkas radiasi dari radioisotop yang dimasukkan ke dalam tubuh pasien. Peralatan Kamera Gamma terdiri dari 3 bagian utama yaitu bagian deteksi, bagian pencitraan dan bagian mekanik. Baik tidaknya hasil pemakaian peralatan ini sangat tergantung pada keahlian pengguna/operator dalam menangani peralatan ini, baik dari segi elektronik, mekanik, protokol pengoperasian, pengolahan hasil citra maupun protokol klinisnya. Pengguna yang telah ahli akan mampu menghasilkan data citra yang baik, mudah dibaca dan hasil analisis citra yang akurat.

Pada umumnya keahlian pengguna akan meningkat dengan banyaknya pengalaman yang diperoleh dalam mengoperasikan peralatan, semakin sering mengoperasikan akan semakin meningkat keterampilannya, terutama ketrampilan dalam melakukan akuisisi data dan menganalisis data citra. Sayangnya untuk menjalankan perangkat lunak akuisisi pencitraan selalu terkait dengan pemakaian radiasi, pasien dan peralatan Kamera Gamma itu sendiri. Untuk itu, guna membiasakan pengguna dalam pemakaian perangkat lunak akuisisi pencitraan, maka dikembangkan suatu media pelatihan pemakaian perangkat lunak pencitraan yang dapat dipelajari sendiri tanpa harus menggunakan radiasi, pasien ataupun menghidupkan peralatan Kamera Gamma.

Perangkat lunak pelatihan ini dikembangkan oleh *Institute of Oncologi University Ljubljana Slovenia* yang diberi nama

Medicview Teaching. Medicview Teaching dikembangkan dari perangkat lunak *Medicview Acquisition* yang telah digunakan dalam akuisisi data pada peralatan Kamera Gamma. Fasilitas menu dan cara pemakaian pada kedua perangkat ini adalah sama, hanya berbeda pada cara akuisisi data yaitu data bukan berasal dari pasien langsung tetapi memproses ulang data pasien yang telah disimpan dalam data base, data disimulasikan seolah-olah akuisisi data langsung dari pasien. Sedangkan untuk penganalisisan data dan pengolahan hasil citra, caranya sama seperti analisis data sesungguhnya.

Maksud penulisan makalah ini adalah untuk memperkenalkan adanya media pelatihan perangkat lunak pencitraan sehingga diharapkan dapat memberikan gambaran tentang cara akuisisi pencitraan pada Kamera

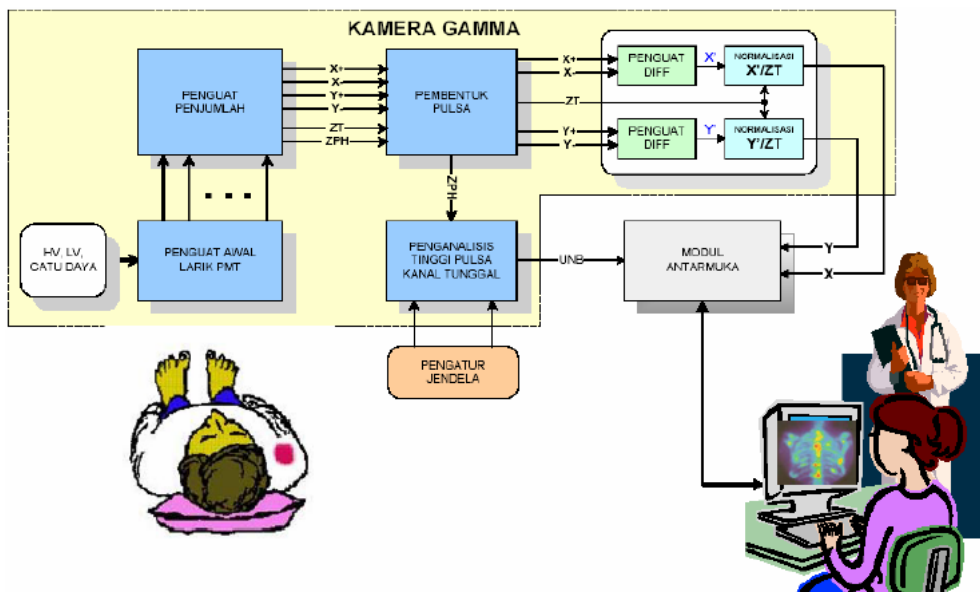
Gamma serta pengetahuan lain di bidang kedokteran nuklir.

PRINSIP KERJA PERALATAN KAMERA GAMMA

Secara garis besar peralatan Kamera Gamma terdiri dari 3 bagian yaitu bagian deteksi, bagian pencitraan dan bagian mekanik.

Bagian deteksi terdiri dari detektor kristal sintilator NaI(Tl), penguat awal dan bagian pengolah sinyal, dari bagian ini dihasilkan sinyal berbobot posisi X, Y dan Z.

Bagian pencitraan terdiri dari modul antar muka dan perangkat lunak akuisisi dalam komputer, bagian ini mengolah sinyal masukan menjadi suatu citra obyek. Sedang bagian mekanik terdiri dari beberapa sistem mekanik beserta kontrol penggerak mekanik. Blok diagram Kamera Gamma diperlihatkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Blok diagram Kamera Gamma.

Pemakaian alat untuk pemeriksaan pasien secara ringkas dapat diterangkan sebagai berikut. Mula-mula pasien dilakukan penanganan klinis sesuai dengan kasus yang dideritanya, kemudian pasien ditempatkan pada meja pasien, detektor diarahkan kebagian organ yang diperiksa. Detektor akan mendeteksi zarah radiasi yang dipancarkan oleh isotop yang terakumulasi dalam organ pasien. Pulsa-pulsa listrik yang dihasilkan oleh detektor akan dikuatkan oleh rangkaian penguat awal, oleh

bagian pengolah sinyal pulsa tersebut dibobotkan kedalam bentuk sinyal posisi berdimensi X dan Y. Selain itu, pulsa keluaran detektor juga dicek kebenarannya sebagai bobot energi oleh penganalisis tinggi pulsa (*Single Chanel Analyzer*), sehingga pulsa yang sesuai dengan bobot energi isotop saja yang dilewatkan, oleh teknik logika pulsa ini dibentuk menjadi sinyal Z.

Sinyal X, Y dan Z yang dihasilkan, diumpankan ke bagian masukan modul

antarmuka pencitraan untuk diubah menjadi sinyal digital agar dapat dipahami oleh perangkat lunak akuisisi pada komputer. Hasil perekaman data akan dicitrakan oleh perangkat lunak akuisisi *Medicview* menjadi citra organ pasien, selanjutnya citra organ ini dilakukan analisis menggunakan studi pasien, pengolahan data citra, penyimpanan file, pelaporan dan pengiriman file kepada dokter maupun bagian lain untuk penanganan lebih lanjut.

METODA PELATIHAN

Metoda pelatihan yang diterapkan adalah metoda belajar sendiri/mandiri, pengguna dapat leluasa melakukan pelatihan tanpa rasa takut melakukan kesalahan, karena tidak berkaitan langsung dengan pasien, radiasi maupun peralatan Kamera Gamma. *Data base* pasien telah tersedia cukup banyak bahkan dapat ditambahkan dengan data pasien baru sehingga dapat dipelajari variasi beberapa kasus pada pasien. Selain itu ditampilkan foto posisi pasien saat diperiksa dan disediakan beberapa teori dasar ilmu pengetahuan dalam bidang kedokteran nuklir.

Beberapa fungsi yang tersedia seperti:

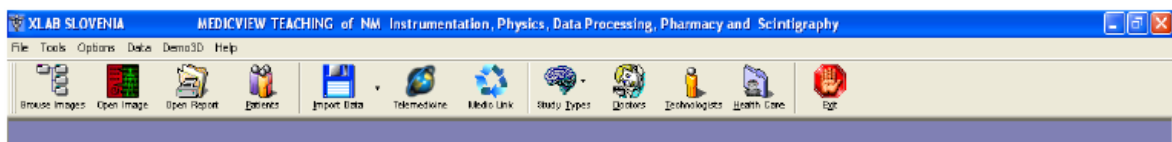
- Data base dari pasien yang telah diperiksa, terdiri dari form isian data pribadi pasien, data klinis, data akuisisi serta studi pasien

seperti *Bone, Heart, Lung, Cardiac, Kidney, Sentinel* dan lain-lainnya.

- Akuisisi data berupa simulasi pengambilan data baik secara statis, dinamis maupun *gate*; Pengaturan tampilan dan posisi hasil citra serta ditampilkan foto posisi pasien.
- Analisis data menggunakan standar protokol klinis sesuai studi pasien untuk menghasilkan citra yang bermutu
- Pelaporan hasil citra berupa cara analisis hasil, penyimpanan, pencetakan dan pengiriman hasil kepada institusi lain.
- Materi teori pembelajaran di bidang kedokteran nuklir seperti bidang fisika, bidang farmasi, instrumentasi nuklir dan penanganan klinis.
- Manual pengoperasian perangkat lunak akuisisi *Medicview*

PEMBAHASAN

Pengoperasian perangkat lunak pelatihan ini sama seperti pengoperasian perangkat lunak *Medicview* saat digunakan untuk akuisisi data pasien. Setelah program diaktifkan, akan tertampil Menu Utama yang berisi beberapa *short cut* fungsi operasi seperti diperlihatkan pada Gambar 2. Fungsi dari setiap *short cut* diterangkan dalam manual *Medicview* Akuisisi.



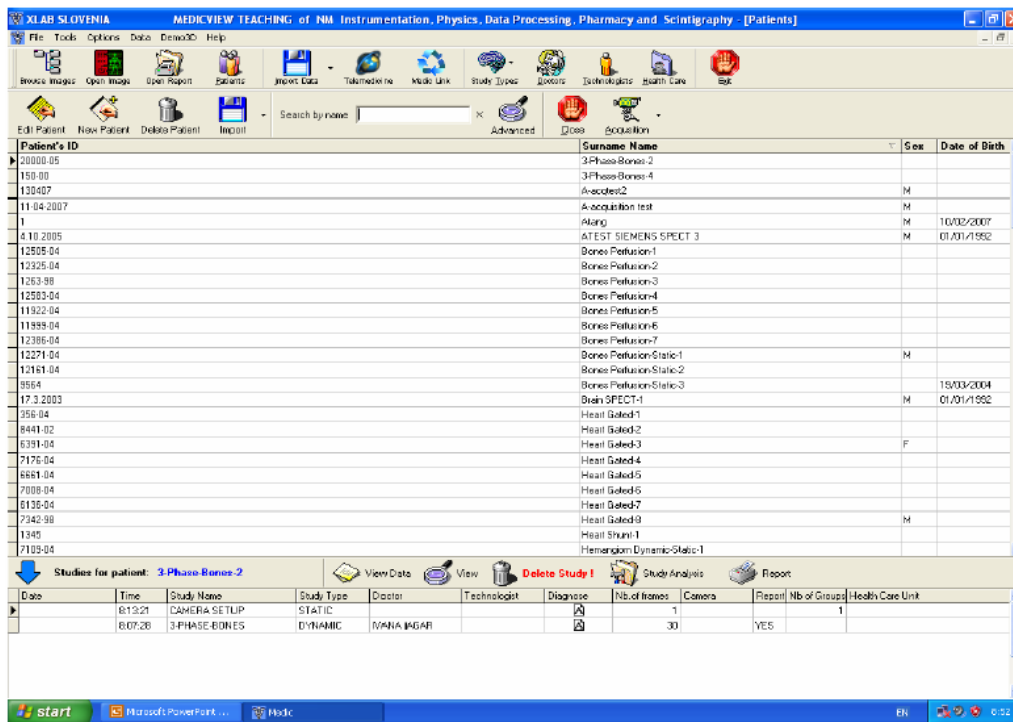
Gambar 2. Tampilan menu utama.

Dari *short cut Patient* akan ditampilkan menu pasien, yang berisi daftar semua nama pasien yang tercantum pada kotak daftar pasien dan nama studi pasien yang tercantum pada kotak studi pasien. Data pasien beserta studinya merupakan data yang sudah tetap dan nantinya akan diproses kembali pada saat akuisisi data. Tampilan menu pasien diperlihatkan dalam Gambar 3.

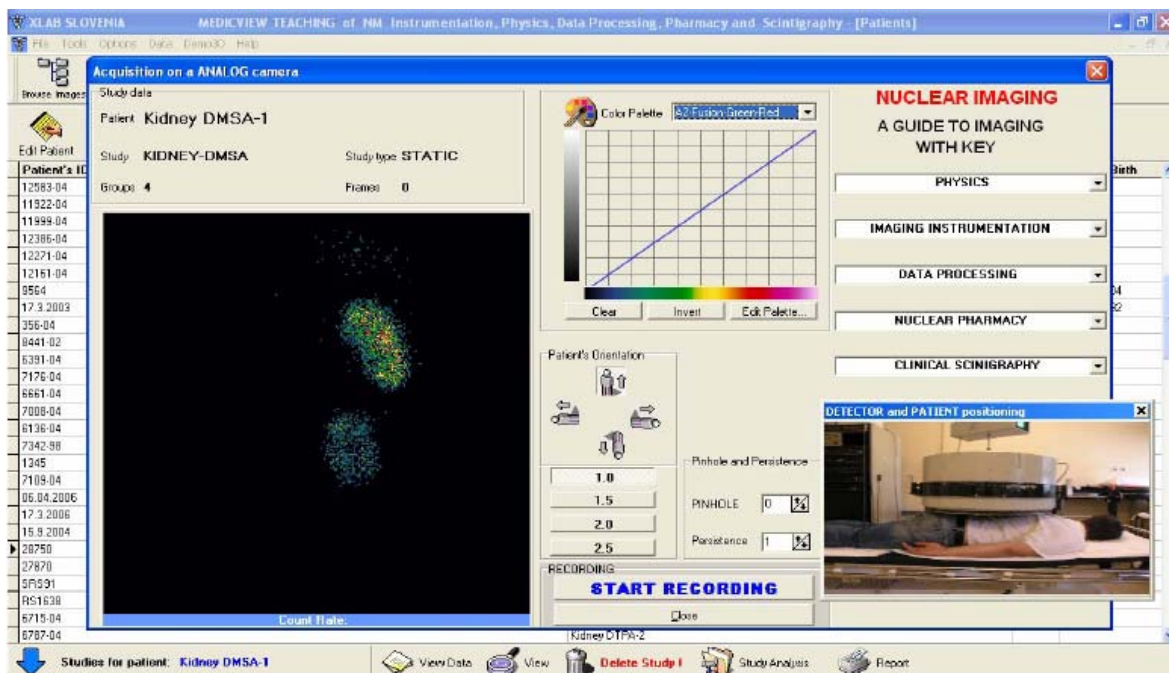
Pilih nama pasien yang akan dilakukan pemeriksaan, maka akan tertampil form isian data pasien yang telah terisi, kemudian pilih akuisisi sehingga tertampil menu akuisisi seperti yang diperlihatkan oleh Gambar 4.

Dalam menu akuisisi tertampil beberapa parameter pengaturan seperti arah posisi pasien, pembesaran citra, pengaturan warna citra, posisi pasien, citra organ yang diperiksa dan daftar materi teori pembelajaran.

Jika pengaturan dirasakan telah cukup, selanjutnya dimulai pengambilan data dengan menekan *Start Recording*, lamanya akuisisi data sesuai dengan batas waktu atau jumlah cacah yang telah ditentukan, setelah selesai akuisisi data kemudian tampilan akan kembali ke menu pasien.



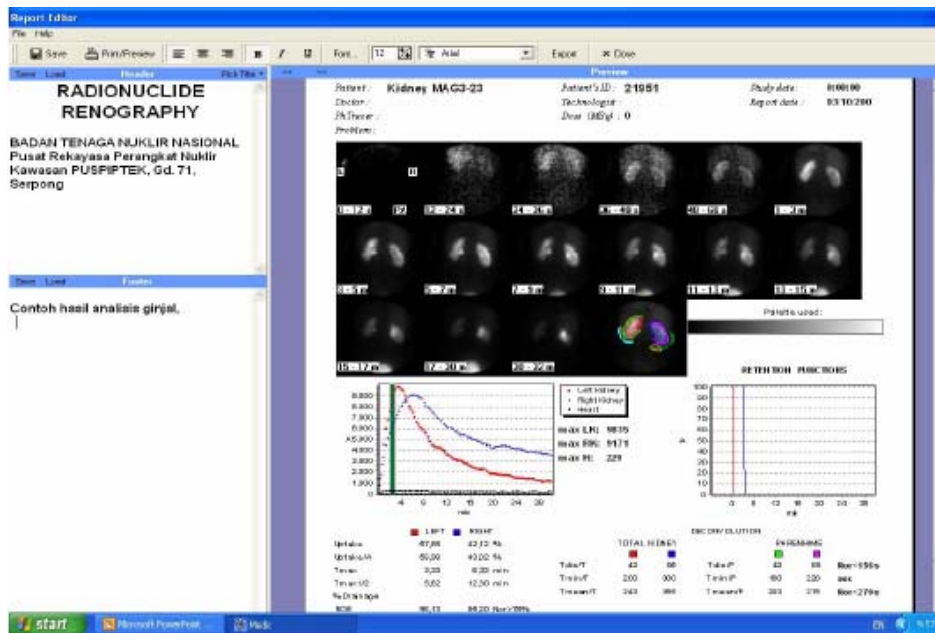
Gambar 3. Tampilan menu pasien.



Gambar 4. Tampilan menu akuisisi.

Hasil akuisisi data yang tersimpan dalam daftar studi pasien selanjutnya dilakukan analisis citra atau pengolahan hasil citra. Hasil analisis disimpan atau dapat dilaporkan kepada

yang berkepentingan melalui pencetakan atau jaringan. Salah satu hasil analisis (contoh: analisis ginjal) diperlihatkan dalam gambar 5.

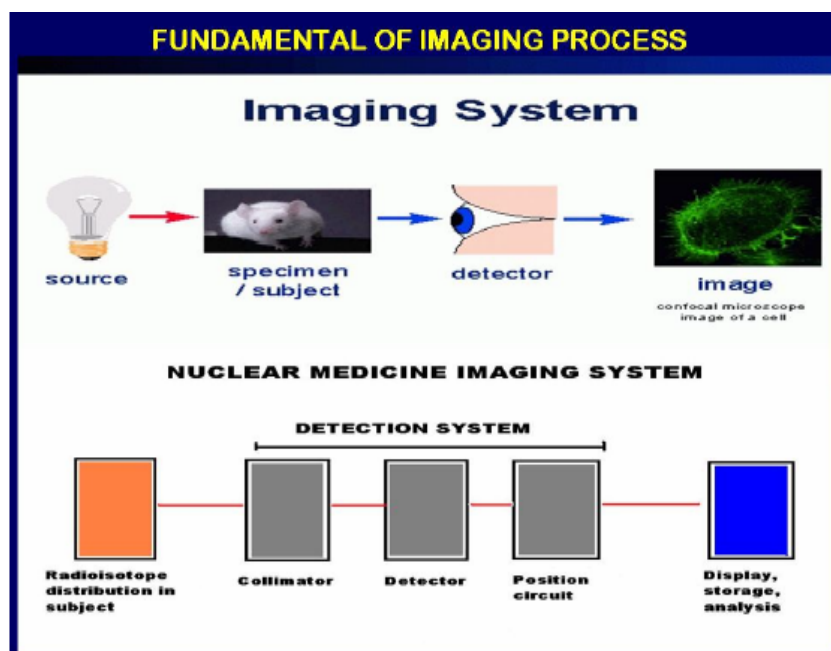


Gambar 5. Tampilan laporan hasil analisis.

Salah satu *slide* materi pembelajaran dalam bidang instrumentasi nuklir diperlihatkan pada Gambar 6, sedangkan foto perangkat keras modul antarmuka beserta komputer pengolah citra diperlihatkan pada Gambar 7.

Dari menu yang tersedia, pengguna dapat leluasa mencoba semua *shortcut*, melakukan pengaturan citra dan melakukan analisis hasil

citra tanpa khawatir melakukan kesalahan maupun akibat lainnya. Dengan sering mencoba media pembelajaran ini dan dengan didasari pengetahuan penanganan klinis, diharapkan dapat membantu meningkatkan kemampuan dan pengetahuan pengguna, sehingga tidak gamang lagi nantinya dalam mengoperasikan peralatan Kamera Gamma.



Gambar 6. Slide Materi Pembelajaran.



Gambar 7. Foto modul antarmuka pencitraan.

KESIMPULAN

Perangkat lunak pelatihan pencitraan *Medicview teaching* dapat membantu pengguna terutama operator pemula, para profesional dari spesialis yang berbeda di bidang kedokteran nuklir dalam memahami pemakaian Kamera Gamma. Pengoperasian perangkat lunak ini cukup mudah dan tanpa ada rasa khawatir melakukan kesalahan yang berakibat fatal, karena dioperasikan tanpa pasien, tanpa radiasi dan tanpa menghidupkan peralatan Kamera Gamma. Pengguna dapat berlatih sendiri dalam memahami cara akuisisi data pencitraan dan menganalisis hasil citra.

Dengan diperkenalkan media pelatihan perangkat lunak pencitraan ini diharapkan dapat memberikan gambaran tentang cara akuisisi pencitraan pada Kamera Gamma serta pengetahuan lain di bidang kedokteran nuklir. Walaupun sudah tersedia manual pengoperasian, tetapi dengan membiasakan pelatihan ini diharapkan pengguna tidak gamang lagi dalam penanganan akuisisi langsung terhadap pasien.

DAFTAR PUSTAKA

1. ANONIM. 2005. "User Manual Medicview Acquisition Gamma PF USB 2 (on CD)" X-lab, Institute Oncologi of Ljubljana, Slovenia.
2. ANONIM. 2006. "Software of Medicview Teaching (on CD)". X-lab, Institute Oncologi of Ljubljana, Slovenia.

3. FIDLER, V., SKALIC K. 2006. *Development of Training Software for Nuclear Medicine Imaging*. X-lab, Institute Oncologi of Ljubljana, Slovenia.

TANYA JAWAB

Pertanyaan

1. Sejauh mana keakuratan pencitraan data yang diperoleh? (Jumari)
2. Apa gunanya perangkat lunak tersebut? (Toto Trikasjono)
3. Perangkat lunak yang sesungguhnya digunakan untuk apa? (Subari Santoso)
4. Perangkat apa saja yang digunakan dalam proses pelatihan ini? (Rachmad MM)
5. Disebut apakah proses masuknya radiasi dalam paru-paru, ginjal, dan organ dalam lainnya? (Rachmad MM)

Jawaban

1. Hasil citra cukup halus dan dapat dimanipulasi dengan beberapa menu citra yang ada (seperti *filtering*, *palette*, *imaging*), sehingga dapat menggambarkan bagian organ lebih detail. Selain itu hasil citra juga dipengaruhi oleh pengaturan sistem deteksinya (seperti kalibrasi detektor, penguat dan pengolah sinyal)
2. Perangkat lunak ini digunakan sebagai sarana pelatihan sebelum mengoperasikan perangkat akuisisi pencitraan pada peralatan Kamera Gamma. Saat

mengoperasikan perangkat ini, tidak diperlukan pasien, radiasi, dan peralatan Kamera Gamma itu sendiri, (sebagai gambaran, fungsinya seperti simulator pilot sebelum pilot menerbangkan pesawat yang sesungguhnya).

3. Perangkat lunak yang sesungguhnya adalah perangkat akuisisi pencitraan pada peralatan Kamera Gamma dan dilengkapi dengan sebuah modul antar muka. Perangkat ini digunakan untuk mengganti sistem pencitraan (komputer) pada Kamera Gamma yang rusak.
4. Sebuah unit computer dengan diinstal perangkat lunak *medic view teaching*.
5. Radiofarmaka (radio isotop) umumnya disuntikan ke tubuh pasien, kemudian melalui aliran darah isotop mengalami proses penimbunan (perfusi) pada organ yang akan di deteksi, radiasi akan mengendap di dalam organ sampai batas tertentu (dosis maupun waktu). Paparan radiasi yang tertimbun inilah yang dideteksi dan dicitrakan. Untuk lebih detail tentang hal ini dapat ditanyakan kepada ahlinya dibidang fisika medik atau kedokteran nuklir.

