



TUGAS AKHIR - TE 141599

**PENENTUAN PARAMETER SISTEM ULTRASOUND
LOGIQ C5 UNTUK MENDETEKSI PEMBULUH DARAH**

Ramadhanu Ajie
NRP 2209 100 115

Dosen Pembimbing
Dr. Tri Arief Sardjono, S.T., M.T.

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016



FINAL PROJECT - TE 141599

**DETERMINING THE PARAMETER OF THE ULTRASOUND
LOGIQ C5 TO DETECT BLOOD VESSEL**

Ramadhanu Ajie
NRP 2209 100 115

Supervisor
Dr. Tri Arief Sardjono, S.T., M.T.

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING
Faculty of Industrial Technology
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2016

**PENENTUAN PARAMETER SISTEM ULTRASOUND
LOGIQ C5 UNTUK MENDETEKSI PEMBULUH
DARAH**

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Elektro
pada
Bidang Studi Elektronika
Jurusan Teknik Elektro
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

Menyetujui

Dosen Pembimbing,



Dr. Tri Arief Sardjono, ST., MT.
NIP. 197002121995121001



PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan tugas akhir saya dengan judul **“Penentuan Parameter Sistem Ultrasound LOGIQ C5 Untuk Mendeteksi Pembuluh Darah”** adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, Juli 2016

Ramadhanu Ajie
NRP. 2209 100 115

PENENTUAN PARAMETER SISTEM ULTRASOUND LOGIQ C5 UNTUK MENDETEKSI PEMBULUH DARAH

Ramadhanu Ajie
2209 100 115

Dosen Pembimbing I : Dr. Tri Arief Sardjono, ST., MT.

ABSTRAK

Sistem Ultrasound merupakan sebuah metode yang digunakan untuk melihat organ dalam tubuh manusia. Keistimewaan ultrasound adalah radiasi yang ditimbulkan relatif kecil dibandingkan sinar-x. Ultrasound system GE (General Electric) LOGIQ C5 merupakan ultrasound yang mempunyai kemampuan menampilkan organ dalam tubuh, dan juga menampilkan aliran darah dalam Vena dan Arteri. Penentuan parameter dari Ultrasound merupakan hal yang sangat penting. 4 jenis parameter, yaitu Depth (kedalaman), brightness (warna cahaya), Frequency (Kejelasan), dan Doppler Gain (ketelitian) akan diatur untuk mengambil citra organ dalam bagian tubuh tertentu. Pada ultrasound ini tersedia 3 probe, yaitu P21, L38 dan 4D. Probe P21 dan probe L38 akan digunakan untuk melihat aliran darah dalam Vena dan Arteri juga untuk melihat organ dalam tubuh. Sedangkan untuk probe 4D untuk melihat organ dalam tubuh secara lebih jelas dan rinci. Hasil yang diperoleh menunjukkan gambaran organ, normal atau abnormal, juga untuk mengecek aliran darah berjalan normal atau tidak.

Kata Kunci : *Ultrasound, Vena, Arteri, 4D, aliran darah*

DETERMINING THE PARAMETER OF THE ULTRASOUND LOGIQ C5 TO DETECT BLOOD VESSEL

Ramadhanu Ajie
2209 100 115

Supervisor : Dr. Tri Arief Sardjono, ST., MT.

ABSTRACT

Ultrasound System is a method used to view the organ in the human body. The specialty of radiation generated ultrasound is small relative to the x-ray. Ultrasound System GE (General Electric) LOGIQ C5 is an ultrasound that has the ability to show organs in the body, and also to show the blood flow in veins and arteries. Ultrasound determination of the parameters is very important. 4 types of parameters, namely Depth (depth), brightness (color light), Frequency (Clarity), and Doppler Gain (accuracy) will be arranged to take the image of the organ in the body parts are available 3 tertentu. Pada ultrasound probe, which is P21, L38 and 4D. Probe probe P21 and L38 will be used to look at blood flow in veins and arteries also to see the organs in the body. As for the 4D probe to view organs in the body in a more clear and detailed. The results obtained showed a picture of organs, normal or abnormal, also for men- check blood flow is normal or not.

Kata Kunci : *Ultrasound, Vena, Arteri, 4D*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan buku tugas akhir dengan judul **“Penentuan Parameter Sistem Ultrasound LOGIQ C5 Untuk Mendeteksi Pembuluh Darah”**. Tugas akhir merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan program studi Strata-1 pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, dan kerjasama dari berbagai pihak sehingga kendala-kendala tersebut dapat diatasi. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan banyak terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Kedua orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan doa kepada penulis.
2. Bapak Tri Arief Sardjono selaku Dosen Pembimbing atas segala bantuan, perhatian, dan arahan selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Tasripan selaku Koordinator Bidang Studi Elektronika Jurusan Teknik Elektro ITS.
4. Bapak Ardyono Priyadi selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro ITS.
5. Bapak dan Ibu dosen bidang studi Elektronika Teknik Elektro ITS
6. Rekan-rekan angkatan 2009 dan 2012 khususnya bidang studi Elektronika

Penulis juga menyadari bahwa pada penyusunan laporan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan-kekurangan karena keterbatasan kemampuan yang penulis miliki, walaupun demikian penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkannya.

Surabaya, Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

Abstrak.....	i
Abstract.....	iii
Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Tabel.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Metodologi.....	4
1.6 Sistematika Pembahasan.....	4
1.7 Relevansi.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Ultrasound.....	6
2.2 Sejarah USG.....	6
2.3 Prinsip USG.....	7
2.4 Sumber Cahaya.....	7
2.5 Peralatan Yang Digunakan.....	8
2.6 Proses Pengambilan Gambar.....	9
2.7 Cara Kerja Alat Ultrasonografi.....	10
2.8 Display Mode's.....	11
2.9 Penyulit.....	11
2.9.1 Persiapan Pasien.....	12
2.9.2 Pemakaian Klinis.....	12
2.9.3 Jenis Pemeriksaan USG.....	13
2.10 Bagaimana Ultrasound Bekerja.....	21
BAB III SISTEM AKUISISI DATA CITRA ULTRASOUND	
3.1 Sistem Ultrasound.....	23
3.2 Tampilan Ultrasound LOGIQ C5.....	26
3.3 Letak Pembuluh Vena dan Arteri dalam Tubuh.....	28
BAB IV FUNGSI TOMBOL-TOMBOL PADA ULTRASOUND LOGIQ C5	
4.1 Ultrasound LOGIQ C5.....	41
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	49

5.2	Saran	43
	Daftar Pustaka.....	44
	Lampiran.....	45
	Biodata Penulis	46

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	43
Daftar Pustaka	44
Lampiran	45
Biodata Penulis.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	21
Gambar 3.2	25
Gambar 3.3	25
Gambar 3.4	26
Gambar 3.5	26
Gambar 3.6	27
Gambar 3.7	27
Gambar 3.8	28
Gambar 3.9	29
Gambar 3.10	29
Gambar 3.11	31
Gambar 3.12.....	31
Gambar 3.13.....	33
Gambar 3.14	33
Gambar 3.15	35
Gambar 3.16	35
Gambar 3.17	37
Gambar 3.18	37
Gambar 4.1	37
Gambar 4.2	37

DAFTAR ISI

Abstrak.....	i
Abstract	iii
Kata Pengantar	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Metodologi.....	4
1.6 Sistematika Pembahasan.....	4
1.7 Relevansi	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Ultrasound	5
2.2 Sejarah USG	5
2.3 Prinsip USG	6
2.4 Sumber Cahaya.....	6
2.5 Peralatan Yang Digunakan	7
2.6 Proses Pengambilan Gambar	8
2.7 Cara Kerja Alat Ultrasonografi.....	9
2.8 Display Mode's.	10
2.9 Penyulit.....	10
2.9.1 Persiapan Pasien.....	11
2.9.2 Pemakaian Klinis.....	11
2.9.3 Jenis Pemeriksaan USG.....	12
2.10 Bagaimana Ultrasound Bekerja.....	18
BAB III SISTEM AKUISISI DATA CITRA ULTRASOUND	
3.1 Sistem Ultrasound.....	21
3.2 Tampilan Ultrasound LOGIQ C5	24
3.3 Letak Pembuluh Vena dan Arteri dalam Tubuh	26
BAB IV FUNGSI TOMBOL-TOMBOL PADA ULTRASOUND LOGIQ C5	
4.1 Ultrasound LOGIQ C5.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	10
-----------------	----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ultrasound system merupakan sebuah metode yang mana sebuah perangkat yang menghasilkan gelombang suara yang memantul dari jaringan tubuh dan membuat gema . Transduser juga menerima gema dan mengirimkannya ke komputer yang menggunakan mereka untuk membuat gambar yang disebut sonogram . Transduser (probe) datang dalam berbagai bentuk dan ukuran untuk digunakan dalam pembuatan gambar dari bagian tubuh yang berbeda . Transduser dapat melewati permukaan tubuh atau dimasukkan ke dalam sebuah lubang seperti rektum atau vagina .

LOGIQ C5 premium cocok untuk pemakaian di rumah ataupun di rumah sakit. Membawanya juga mudah karena disediakan roda di kaki-kakinya. LOGIQ C5 memiliki banyak inovasi teknologi yang banyak ditemukan pada sistem premium USG GE.

Organ dalam tubuh manusia dapat dideteksi dengan menggunakan perangkat elektronik berupa mesin ultrasound LOGIQ C3/C5 dan kemudian diolah secara digital. Dengan melakukan perekaman dan pemrosesan terhadap hasil yang dihasilkan.

1.2 Permasalahan

Permasalahan yang dibahas dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana mengoperasikan Ultrasound LOGIQ C5?
2. Bagaimana membaca hasil diagnosa menggunakan Ultrasound LOGIQ C3/C5?

1.3 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah mengetahui cara kerja dari mesin Ultrasound LOGIQ C3/C5 dan membaca hasil diagnosanya.

1.4 Metodologi

Metode penelitian dilakukan dengan empat tahap yaitu studi literatur, pengujian dan pengumpulan data, pengolahan data hasil simulasi, analisis data dan penarikan kesimpulan dari penelitian

Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mempelajari beberapa buku dan jurnal yang sesuai dengan topik tugas akhir yang diambil. Pada tahap ini akan dipelajari mengenai sistem ultrasound.

Perancangan Instrumentasi Mesin Ultrasound

Pada tahap ini akan dilakukan perancangan setting pada mesin ultrasound

Pengujian Alat

Pengujian dilakukan terhadap mesin ultrasound LOGIQ C3/C5 dan memastikan perangkat elektronik mampu bekerja sesuai dengan kriteria yang telah dirancang.

Pengumpulan dan Pengolahan Data Mesin ultrasound LOGIQ C3/C5

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data mesin ultrasound LOGIQ C3/C5 dan kemudian dilakukan pengolahan dengan

menggunakan program komputer.

Analisis Data dan Penarikan Kesimpulan

Pada tahap ini dilakukan pengamatan dan analisis terhadap data yang telah diperoleh, beserta penarikan kesimpulan berdasarkan analisis data yang telah dilakukan.

1.5 Sistematika Pembahasan

Laporan tugas akhir ini terdiri dari lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut.

- **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan diuraikan mengenai latar belakang,

permasalahan, tujuan, metodologi, sistematika laporan, dan relevansi.

- **BAB 2 DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan dijelaskan tentang dasar teori dan tinjauan pustaka

sebagai penunjang dalam pelaksanaan tugas akhir ini. Bab ini membahas mengenai sistem Ultrasound.

- **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Pada bab ini dijelaskan mengenai cara cara/metode dalam pengambilan gambar pembuluh darah vena dan arteri

BAB 4 FUNGSI TOMBOL PADA PANEL ULTRASOUND

Pada bab ini membahas fungsi tombol pada panel ultrasound LOGIQ C5

- **BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN** Pada bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran berdasarkan yang telah dilakukan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

- **1.6 Relevansi**

Hasil yang didapat dari tugas akhir ini diharapkan dapat bermanfaat untuk pengembangan aplikasi lainnya yang memanfaatkan mesin ultrasound LOGIQ C3/C5. Selain itu, hasil tugas akhir ini juga diharapkan dapat ditindaklanjuti dengan penelitian lanjutan *Ultrasound System* pada deteksi penyakit dalam tubuh.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Ultrasound

Ultrasonografi (USG) merupakan salah satu imaging diagnostik (pencitraan diagnostik) untuk pemeriksaan alat alat dalam tubuh manusia, dimana kita dapat mempelajari bentuk, ukuran anatomis, gerakan serta hubungan dengan jaringan sekitarnya. Pemeriksaan ini bersifat non-invasif, tidak menimbulkan rasa sakit pada penderita, dapat dilakukan dengan cepat, aman dan data yang diperoleh mempunyai nilai diagnostik yang tinggi. Tak ada kontra indikasinya, karena pemeriksaan ini sama sekali tidak akan memperburuk penyakit penderita. Dalam 20 tahun terakhir ini, diagnostik ultrasonik berkembang dengan pesatnya, sehingga saat ini USG mempunyai peranan penting untuk meentukan kelainan berbagai organ tubuh.

2.2 Sejarah USG

Pertama kali ultrasonik ini digunakan dalam bidang teknik untuk radar, yaitu teknik SONAR (Sound, Navigation and Ranging) oleh Langevin (1918), seorang Perancis, pada waktu perang dunia ke I, untuk mengetahui adanya kapal selam musuh. Kemudian digunakan dalam pelayaran untukmenentukan kedalaman laut. Menjelang perang dunia ke II (1937), teknik ini digunakan pertama kali untuk pemeriksaan jaringan tubuh, tetapi hasilnya belum memuaskan.

Berkat kemampuan dan kemajuan teknologi yang pesat, setelah perang dunia keII, USG berhasil digunakan untuk pemeriksaan alat-alat tubuh.

Hoery dan Bliss pada tahun 1952, telah melakukan pemeriksaan USG pada beberapa organ, misalnya pada hepar dan ginjal. Sekarang Usg merupakan alat praktis dengan pemeriksaan klinis yang luas.

2.3 Prinsip USG

Ultrasonik adalah gelombang suara dengan frekwensi lebih tinggi daripada kemampuan pendengaran telinga manusia, sehingga kita tidak bisa mendengarnya sama sekali. Suara yang dapat didengar manusia mempunyai frekwensi antara 20 – 20.000 Cpd (Cicles per detik- Hertz).. Sedangkan dalam pemeriksaan USG ini menggunakan frekwensi 1- 10 MHz (1- 10 juta Hz).

Gelombang suara frekwensi tingi tersebut dihasilkan dari kristal-kristal yang terdapat dalam suatu alat yang disebut transducer. Perubahan bentuk akibat gaya mekanis pada kristal, akan menimbulkan tegangan listrik. Fenomena ini disebut efek Piezo-electric, yang merupakan dasar perkembangan USG selanjutnya. Bentuk kristal juga akan berubah bila dipengaruhi oleh medan listrik. Sesuai dengan polaritas medan listrik yang melaluinya, kristal akan mengembang dan mengkerut, maka akan dihasilkan gelombang suara frekwensi tingi.

2.4 Sumber Cahaya

Teknologi radiasi yang diyakini paling kecil bahayanya atau bahkan tidak ada sama sekali adalah MRI. Pasalnya, *diagnostic imaging* berteknologi tinggi ini menggunakan medan magnet, frekuensi radio, dan seperangkat komputer untuk menghasilkan gambar berupa potongan-potongan penampang tubuh manusia. Gambar ini diperoleh dari hasil interaksi antara molekul sel tubuh dan sinyal yang dipancarkan oleh

frekuensi radio. Data yang didapat kemudian diolah komputer gambar yang kemudian dicetak dalam bentuk foto.

Citra yang dihasilkan dari USG adalah memanfaatkan hasil pantulan (echo) dari gelombang ultrasonik apabila ditransmisikan pada tissue atau organ tertentu. Echo dari gelombang tersebut kemudian dideteksi dengan transduser, yang mengubah gelombang akustik ke sinyal elektronik untuk diolah dan direkonstruksi menjadi suatu citra. Perkembangan transduser ultrasonik dengan kemampuan resolusi yang baik, diikuti dengan makin majunya teknologi komputer digital serta perangkat lunak pendukungnya, membuat pengolahan citra secara digital dimungkinkan dalam USG, bahkan untuk membuat rekonstruksi bentuk janin bayi dalam 3 dimensi dan 4 dimensi sudah mulai dikenal.

2.5 Peralatan Yang Digunakan

1. Transduser

Transduser adalah komponen USG yang ditempelkan pada bagian tubuh yang akan diperiksa, seperti dinding perut atau dinding poros usus besar pada pemeriksaan prostat. Di dalam transduser terdapat kristal yang digunakan untuk menangkap pantulan gelombang yang disalurkan oleh transduser. Gelombang yang diterima masih dalam bentuk gelombang akustik (gelombang pantulan) sehingga fungsi kristal disini adalah untuk mengubah gelombang tersebut menjadi gelombang elektronik yang dapat dibaca oleh komputer sehingga dapat diterjemahkan dalam bentuk gambar.

2. Monitor yang digunakan dalam USG

3. Mesin USG

Mesin USG merupakan bagian dari USG dimana fungsinya untuk mengolah data yang diterima dalam bentuk gelombang. Mesin USG adalah CPUnya USG sehingga di dalamnya terdapat komponen-komponen yang sama seperti pada CPU pada PC. CARA USG MERUBAH GELOMBANG MENJADI GAMBAR

2.6 Proses Pengambilan Gambar

Prinsip kerjanya menggunakan Gelombang Ultrasonik yang dibangkitkan oleh kristal yang diberikan gelombang listrik. Gelombang ultrasonik adalah gelombang suara yang melampaui batas pendengaran manusia yaitu diatas 20 kHz atau 20.000 Hz atau 20.000 getaran perdetik. Kristal nya bisa terbuat dari berbagai macam, salah satunya adalah Quartz. Sifat kristal semacam ini, akan memberikan getaran jika diberikan gelombang listrik. Alat ultrasonik sendiri ada berbagai tipe. Ada Tipe Scan A, B dan C. Yang biasa untuk mendeteksi crack pada baja adalah tipe A. Prinsip kerjanya mudah sekali. Tinggal menggunakan sensor ultrasonik untuk mengirimkan gelombang ultrasonik dan menangkapnya kembali.

Tipe B yaitu pada layar monitor (screen) echo nampak sebagai suatu titik dan garis terang dan gelapnya bergantung pada intensitas echo yang dipantulkan dengan sistem ini maka diperoleh gambaran dalam dua dimensi berupa penampang irisan tubuh. Yang tipe C dapat menampilkan Citra 3 Dimensi dengan cara menangkap pantulan-pantulan yang berbeda dari tebal tipisnya benda dalam suatu cairan. Karena ada berbagai macam gelombang ultrasonik yang dipantulkan dalam waktu yang berbeda,

gelombang-gelombang ini lalu diterjemahkan oleh prosesor untuk dirubah menjadi gambar.

Sensor yang digunakan pada alat Ultrasonografi yakni sensor pizoelektrik, yang diletakkan pada komponen receiver yang menerima pantulan (refleksi) pola energi akustik yang dinyatakan dalam frekuensi. Sensor ini akan mengubah pergeseran frekuensi gelombang suara 1 – 3 MHz yang dipancarkan melalui transmitter pada jaringan tubuh dan kemudian gelombang tersebut dipantulkan (direfleksikan) oleh jaringan dan akan diterima oleh receiver dan selanjutnya diteruskan ke prosesor.

Sensor pizoelektrik terdiri dari bagian seperti housing, clip-type spring, crystal, dan seismic mass. Prinsipnya yakni ketika frekuensi energi akustik yang dipantulkan diterapkan, maka clip-type spring yang terhubung dengan seismic mass akan menekan crystal, karena energi akustik tersebut disertai oleh gaya luar sehingga crystal akan mengalami ekspansi dan kontraksi pada frekuensi tersebut. Ekspansi dan kontraksi tersebut mengakibatkan lapisan tipis antara crystal dengan housing akan bergetar. Getaran dari crystal tersebut akan menghasilkan sinyal berupa tegangan yang nantinya akan diteruskan ke prosesor. Jadi USG menampilkan citra dari suara yang ditangkap. Jadi mungkin untuk saat ini hasil dari USG belum termasuk dalam karya fotografi. Berbeda dengan Scanner dan kamera lubang jarum yang masih “melukis dengan cahaya”.

2.7 Cara Kerja alat Ultrasonografi

Transducer bekerja sebagai pemancar dan sekaligus penerima gelombang suara. Pulsa listrik yang dihasilkan oleh generator diubah menjadi energi akustik oleh transducer, yang dipancarkan dengan arah

tertentu pada bagian tubuh yang akan dipelajari. Sebagian akan dipantulkan dan sebagian lagi akan merambat terus menembus jaringan yang akan menimbulkan bermacam-macam echo sesuai dengan jaringan yang dulaluinya.

Pantulan echo yang berasal dari jaringan-jaringan tersebut akan membentur transducer, dan kemudian diubah menjadi pulsa listrik lalu diperkuat dan selanjutnya diperlihatkan dalam bentuk cahaya pada layar oscilloscope. Dengan demikian bila transducer digerakkan seolah-olah kita melakukan irisan-irisan pada bagian tubuh yang diinginkan, dan gambaran irisan-irisan tersebut akan dapat dilihat pada layar monitor.

Masing-masing jaringan tubuh mempunyai impedance acoustic tertentu. Dalam jaringan yang heterogen akan ditimbulkan bermacam-macam echo, jaringan tersebut dikatakan echogenic. Sedang jaringan yang homogen hanya sedikit atau sama sekali tidak ada echo, disebut anecho atau echofree . Suatu rongga berisi cairan bersifat anechoic, misalnya : kista, asites, pembuluh darah besar, pericardial dan pleural efusion

2.8 Display Mode's

Echo dalam jaringan dapat diperlihatkan dalam bentuk :

1. CF mode : Dalam sistem ini, gambar yang berupa defleksi vertikal pada osiloskop. Besar amplitudo setiap defleksi sesuai dengan energy eko yang diterima transducer.

2. B- mode : Pada layar monitor (screen) eko nampak sebagai suatu titik dan garis terang dan gelapnya bergantung pada intensitas eko yang

dipantulkan dengan sistem ini maka diperoleh gambaran dalam dua dimensi berupa penampang irisan tubuh, cara ini disebut B Scan.

3. M- mode : Alat ini biasanya digunakan untuk memeriksa jantung. Transducer tidak digerakkan. Disini jarak antara transducer dengan organ yang memantulkan eko selalu berubah, misalnya jantung dan katubnya.

4. PW mode : Di layar akan tampak tampilan hasil pengambilan gambar dengan transducer, disertai dengan kedalaman pengambilan.

2.9 Penyulit

Suatu penyulit yang umum pada pemeriksaan USG disebabkan karena USG tidak mampu menembus bagian tertentu badan. Tujuh puluh persen gelombang suara yang mengenai tulang akan dipantulkan, sedang pada perbatasan rongga-rongga yang mengandung gas 99% dipantulkan. Dengan demikian pemeriksaan USG paru dan tulang pelvis belum dapat dilakukan. Dan diperkirakan 25% pemeriksaan di abdomen diperoleh hasil yang kurang memuaskan karena gas dalam usus. Penderita gemuk agak sulit, karena lemak yang banyak akan memantulkan gelombang suara yang sangat kuat.

2.9.1 Persiapan pasien

Sebenarnya tidak diperlukan persiapan khusus. Walaupun demikian pada penderita obstivasi, sebaiknya semalam sebelumnya diberikan laksansia. Untuk pemeriksaan alat-alat rongga di perut bagian atas, sebaiknya dilakukan dalam keadaan puasa dan pagi hari dilarang makan dan minum yang dapat menimbulkan gas dalam perut karena akan mengaburkan gambar organ yang diperiksa. Untuk pemeriksaan kandung

empedu dianjurkan puasa sekurang-kurangnya 6 jam sebelum pemeriksaan, agar diperoleh dilatasi pasif yang maksimal. Untuk pemeriksaan kebidanan dan daerah pelvis, buli-buli harus penuh.

2.9.2 Pemakaian Klinis

USG digunakan untuk membantu menegakkan diagnosis dalam berbagai kelainan organ tubuh.

USG digunakan antara lain :

1. Menemukan dan menentukan letak massa dalam rongga perut dan pelvis.
2. Membedakan kista dengan massa yang solid.
3. Mempelajari pergerakan organ (jantung, aorta, vena kafa), maupun pergerakan janin dan jantungnya.
4. Pengukuran dan penentuan volum. Pengukuran aneurisma arterial, fetalsefalometri, menentukan kedalaman dan letak suatu massa untuk bioksi. Menentukan volum massa ataupun organ tubuh tertentu (misalnya buli-buli, ginjal, kandung empedu, ovarium, uterus, dan lain-lain).
5. Bioksi jarum terpimpin. Arah dan gerakan jarum menuju sasaran dapat dimonitor pada layar USG.
6. Menentukan perencanaan dalam suatu radioterapi. Berdasarkan besar tumor dan posisinya, dosis radioterapi dapat dihitung dengan

cepat. Selain itu setelah radioterapi, besar dan posisi tumor dapat pula diikuti.

2.9.3 Jenis Pemeriksaan USG

1. USG 2 Dimensi

Menampilkan gambar dua bidang (memanjang dan melintang). Kualitas gambar yang baik sebagian besar keadaan janin dapat ditampilkan.

2. USG 3 Dimensi

Dengan alat USG ini maka ada tambahan 1 bidang gambar lagi yang disebut koronal. Gambar yang tampil mirip seperti aslinya. Permukaan suatu benda (dalam hal ini tubuh janin) dapat dilihat dengan jelas. Begitupun keadaan janin dari posisi yang berbeda. Ini dimungkinkan karena gambarnya dapat diputar (bukan janinnya yang diputar).

3. USG 4 Dimensi

Sebetulnya USG 4 Dimensi ini hanya istilah untuk USG 3 dimensi yang dapat bergerak (*live 3D*). Kalau gambar yang diambil dari USG 3 Dimensi statis, sementara pada USG 4 Dimensi, gambar janinnya dapat “bergerak”. Jadi pasien dapat melihat lebih jelas dan membayangkan keadaan janin di dalam rahim.

4. USG Doppler

Pemeriksaan USG yang mengutamakan pengukuran aliran darah terutama aliran tali pusat. Alat ini digunakan untuk menilai keadaan/kesejahteraan janin. Penilaian kesejahteraan janin ini meliputi:

- Gerak napas janin (minimal 2x/10 menit).
- Tonus (gerak janin).
- Indeks cairan ketuban (normalnya 10-20 cm).
- Doppler arteri umbilikalis.
- Reaktivitas denyut jantung janin..”

Saat ini sudah menjadi suatu prosedur standar untuk memanfaatkan teknologi ultrasonography (USG), sebagai salah satu cara untuk memonitor perkembangan janin dalam kandungan ibu. Ultrasonography adalah salah satu dari produk teknologi medical imaging yang dikenal sampai saat ini. Apa itu medical imaging? Medical Imaging (MI) adalah suatu teknik yang digunakan untuk mencitrakan bagian dalam organ atau suatu jaringan sel (tissue) pada tubuh, tanpa membuat sayatan atau luka (non-invasive). Interaksi antara fenomena fisik tissue dan diikuti dengan teknik pendetektian hasil interaksi itu sendiri untuk diproses dan direkonstruksi menjadi suatu citra (image), menjadi dasar bekerjanya peralatan MI.

Teknologi MI dimulai dari penemuan sinar-X oleh Rontgen pada awal 1900-an, dimana produk pertama citra dari X-ray adalah tangan istri Rontgen. Dasar yang digunakan untuk membuat citra dengan sinar-X adalah adanya atenuansi intensitas sinar-X saat melawati tissue, organ atau tulang, yang kemudian atenuansi intensitas tersebut dideteksi oleh suatu negative film. Teknik ini populer dengan sebutan foto Rontgen.

Kemudian dengan kemajuan sistem elektronik dan komputer digital, teknik yang digunakan pada foto Rontgen mulai dikembangkan, sehingga memungkinkan pengantian media film dalam citra digital. Lebih dari itu volume (3-dimensi) imaging juga dimungkinkan dengan modifikasi prinsip dari foto Rontgen, sehingga menjelma menjadi Computed Tomography scanner (CT- scan). Dengan CT-Scan, citra dari setiap potongan penampang (slices) tengkorak dari bagian atas sampai leher dapat dihasilkan dalam beberapa menit, kemudian dari "tumpukan" citra tiap slices dapat dilakukan rekonstruksi kembali bentuk tulang tengkorak dalam 3 dimensi, sehingga memudahkan visualisasi dan tentunya diagnosis lebih lanjut apabila diperlukan.

Kemudian diilhami dari prinsip sonar yang digunakan untuk mendeteksi kehadiran kapal selam pada perang kedua, gelombang akustik dengan frequency diatas kemampuan manusia dapat mendengar, yang dikenal dengan ultrasonik, pada tahun 1960 mulai dikembangkan untuk keperluan MI, yang sekarang dikenal ultrasonography (USG). Citra yang dihasilkan dari USG adalah memanfaatkan hasil pantulan (echo) dari gelombang ultrasonik apabila ditransmisikan pada tissue atau organ tertentu. Echo dari gelombang tersebut kemudian dideteksi dengan transduser, yang mengubah gelombang akustik ke sinyal elektronik untuk diolah dan direkonstruksi menjadi suatu citra. Perkembangan transduser ultrasonik dengan kemampuan resolusi yang baik, diikuti dengan makin majunya teknologi komputer digital serta perangkat lunak pendukungnya, membuat pengolahan citra

secara digital dimungkinkan dalam USG, bahkan untuk membuat rekonstruksi bentuk janin bayi dalam 3 dimensi sudah mulai dikenal.

Kemudian dimulai dari pemahaman akan adanya satu interaksi inti atom dengan medan magnet di sekitar tahun 1940-an, kemudian berkembang pemanfaatannya untuk keperluan MI, karena pada dasarnya tubuh manusia, 75% adalah molekul air, dimana atom hidrogen adalah salah satu komponen penyusun molekul air. Karena tiap atom hidrogen secara alami berputar (spinning), sehingga menghasilkan momen magnet yang dapat dibayangkan seperti batang magnet yang kecil. Tetapi karena orientasi yang acak, sehingga total dari momen magnet tersebut tidak menghasilkan informasi yang dapat dimanfaatkan. Dalam medan magnet yang relative kuat, kira-kira lebih dari 20 ribu kali dari kuat medan magnet bumi, momen magnet tiap atom hidrogen dapat dibuat sejajar dengan arah medan magnet yang digunakan. Untuk membuat suatu citra jaringan sel yang diinginkan, pulsa dalam radio frequency (RF) ditransmisikan dari antena khusus, untuk memaksa orientasi momen magnet yang telah sejajar berubah dari posisi awal. Kemudian setelah pengaruh pulsa (RF) hilang, orientasi momen magnet dari atom hidrogen berbondong-bondong kembali ke posisi awal (sejajar dengan medan magnet), sambil meng-emisi-kan sinyal radio yang lemah pada frequency tertentu. Kemudian dengan coil, sinyal radio itu dideteksi dan dianalisa serta diolah dengan komputer digital untuk menghasilkan suatu citra. Teknik ini adalah prinsip yang digunakan pada Magnetic Resonance Imaging (MRI). Sekitar tahun

1980-an prototipe pertama MRI yang dicoba untuk manusia mulai dilaporkan.

Dalam 100 tahun lebih perkembangan teknologi MI, boleh dikatakan setiap produk teknologi terbaru selalu berusaha di adaptasi dalam perangkat MI, dengan tujuan membantu proses diagnosis yang makin akurat dan juga mengurangi efek samping bagi pasien serta ketidaknyamanan pasien selama proses imaging dilakukan. Dengan hadirnya sistem digital, baik dari penyimpanan citra maupun pengolahannya serta jaringan komputer berkecepatan tinggi, proses diagnosis berdasarkan gabungan citra yang dihasilkan dari berbagai perangkat MI (multi modality imaging), menjadi satu teknik baru untuk meningkatkan keakuratan diagnosis.

Di akhir abad 20, perangkat MI mulai digunakan untuk menuntun proses terapi dan juga pada pembedahan dengan meminimalkan luka (minimum invasive surgery). Contoh kasus dalam terapi tumor pada liver, dengan CT-scan atau MRI, lokasi dari sel tumor dalam diidentifikasi dengan akurasi yang tinggi. Dengan satu teknik pengolahan citra, visualisasi dari tumor liver secara 3-dimensi dimungkinkan, sehingga membantu ahli medis untuk merencanakan terapi dengan lebih baik.

Salah satu teknik yang kini dikembangkan untuk mematikan pertumbuhan sel tumor adalah memanaskan sel tumor tersebut diatas 43 derajat celcius dalam beberapa menit. Sinar laser adalah salah satu sumber panas yang dapat digunakan, dimana serat

optik digunakan untuk mengalirkan energi langsung ke sel tumor. Untuk meletakkan serat optik dengan perangkat pendukungnya tepat pada sel tumor dengan meminimalkan luka pada organ yang sehat, saat ini citra dari perangkat MI memungkinkan digunakan. Untuk menjamin hanya sel tumor yang dimatikan dengan meminimalkan efek samping pada sel yang sehat, distribusi temperatur secara 3 dimensi perlu untuk dilakukan. Untuk keperluan tersebut, MRI juga dimungkinkan digunakan dengan beberapa modifikasi pada pemrosesan citra. Untuk evaluasi hasil terapi, sekali lagi citra dari MRI dapat digunakan untuk memprediksi volume dari sel tumor yang berhasil dimatikan.

Sebagai penutup, perkembangan perangkat MI dan pemanfaatan untuk mendukung proses diagnosis, penuntun terapi dan minimaly invasive surgery akan terus berlanjut. Dari pengalaman penulis sebagai peneliti dalam riset medical engineering di TU-Delft Belanda, dengan perangkat MI yang tersedia dimungkinkan pengembangan prosedur terapi atau metode diagnosis sehingga yang lebih baik dapat ditemukan.

Di sini ide dan problem yang dihadapi oleh ahli medik harus dapat ditangkap dan diformulasikan menjadi problem engineering oleh insinyur untuk dicari solusinya. Untuk keperluan tersebut, diperlukan satu bidang keahlian khusus yang menjembatani problem klinik dan problem engineering yang terkait. Satu tantangan tersendiri bagi pendidikan tinggi di Indonesia untuk menyiapkan pakar yang mampu menjawab masalah alih teknologi di bidang MI khususnya dan medical engineering pada

umumnya, dengan tujuan akhir meningkatkan pelayanan kesehatan masyarakat dengan memaksimalkan manfaat dan meminimalkan investasi yang diperlukan.

Sekarang telah ada alat ultrasound buatan General Electric, yang bernama LOGIQ Ultrasound C5. pencitraan canggih. Untuk membantu meningkatkan perawatan pasien.

LOGIQ * C5 Premium warna sistem ultrasound dengan 4D pencitraan cocok untuk klinik dan rumah sakit yang meliputi pencitraan umum, OB / GYN, dan aplikasi kardiovaskular untuk membantu meningkatkan kualitas perawatan pasien Anda.

Sebuah desain ramping, ukuran kecil, ergonomi yang luar biasa dan operasi yang *user-friendly* membuat sistem ini mudah diangkut dan digunakan di daerah perawatan di mana diperlukan. arsitektur TruScan serbaguna memberikan Anda akses ke data gambar mentah yang membuat maya menelusuri ulang mungkin.

LOGIQ C5 Premium memiliki banyak inovasi teknologi yang sama ditemukan pada sistem premium USG GE, termasuk harmonik, Speckle Pengurangan Imaging, B-Steer dan melihat LOGIQ.

Sebagai sistem terkemuka di baris kami sistem nilai USG, LOGIQ C5 Premium memberikan kemampuan yang kuat dari portofolio kami, seperti 4D, Tissue Doppler Imaging dan Auto IMT. Pencitraan 4D dan transduser adalah dari teknologi ultrasound terkemuka untuk kesehatan

perempuan. kemajuan pencitraan ini menggabungkan dalam satu sistem untuk membantu Anda dalam pencitraan prenatal dan pembuluh darah, bersama dengan evaluasi fungsi jantung. Sistem ini juga dilengkapi dengan Model Pelatihan, yang menyediakan pesawat referensi dan bimbingan teks untuk membantu pengguna pemula lebih memahami pesawat standar USG.

Bagaimana Ultrasound Bekerja

Ada banyak alasan untuk mendapatkan ultrasound., Teknik yang mirip dengan yang digunakan oleh echolocation kelelawar, ikan paus dan lumba-lumba, serta sonar yang digunakan oleh kapal selam.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB III

SISTEM AKUISISI DATA CITRA ULTRASOUND

3.1 Sistem Ultrasound

Sistem ultrasound bekerja dalam pilihan 4 mode :

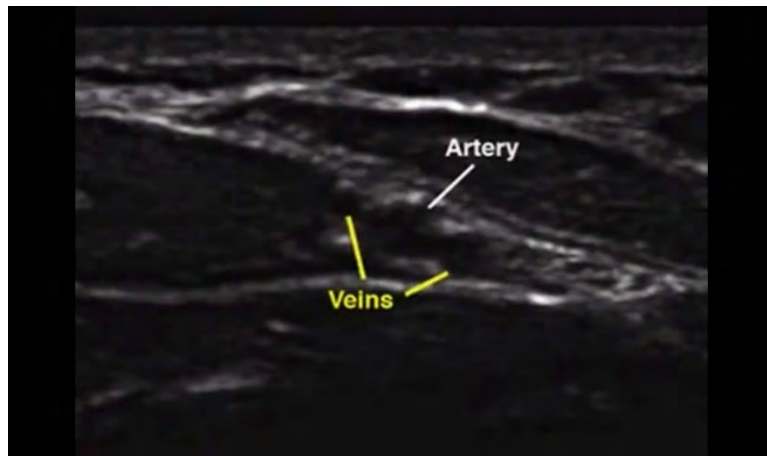
1. Brightness Mode
2. CF Mode (Color Flow)
3. PW Mode
4. M Mode

Pada tugas akhir ini, penulis menggunakan mode Brightness. Karena Brightness mode lebih lebar dan area yang ditampilkan lebih jelas dan lebih luas. Pada penelitian tugas akhir ini, akan dibahas tentang pembuluh darah. Kita mengenal ada 2 macam pembuluh darah, yaitu pembuluh darah arteri (dari jantung ke seluruh tubuh), dan pembuluh balik (vena), dari seluruh tubuh ke jantung.

Pada kedua pembuluh tersebut, tampak perbedaan yang sangat mendasar dan jelas. Yaitu,

1. Dari segi ukuran

Ukuran pembuluh arteri cenderung lebih sempit dan kecil bila dibandingkan dengan pembuluh vena yang lebih besar dan lebar. Hal ini dikarenakan pembuluh arteri membawa Oksigen yang berfungsi sebagai tenaga penggerak bagi organ-organ yang dilaluinya. Sedangkan pembuluh vena, dia membawa karbon dioksida, karena itu ukurannya lebih kecil, namun banyak sekali.



Gambar 3.1 Pembuluh Vena dan Arteri

Tampak pada gambar diatas,, pembuluh vena (*veins*) tampak lebih sempit,, dan ramping. Dibandingkan dengan pembuluh arteri (*Artery*). Hal ini disebabkan karena fungsi dari pembuluh vena (yang merupakan pembuluh balik) yaitu membawa CO₂ hasil dari kerja organ-organ, ke jantung untuk selanjutnya dibuang dalam bentuk CO₂ pada respirasi, bisa juga dalam bentuk warna kulit yang berubah semakin menghitam, keringat, feses, kotoran hidung (ingus), ataupun berbagai macam bentuk kotoran tubuh. Pembuluh darah terdiri atas arteri dan vena. Arteri berhubungan langsung dengan vena pada bagian kapiler dan venula yang dihubungkan oleh bagian endotheliumnya.

Arteri dan vena terletak bersebelahan. Dinding arteri lebih tebal dari pada dinding vena. Dinding arteri dan vena mempunyai tiga lapisan yaitu lapisan bagian dalam yang terdiri dari endothelium, lapisan tengah yang terdiri atas otot polos dengan serat elastis dan lapisan paling luar yang terdiri atas jaringan ikat ditambah dengan serat elastis. Cabang terkecil dari arteri dan vena disebut kapiler. Pembuluh kapiler memiliki diameter yang sangat kecil dan hanya memiliki satu lapisan tunggal endothelium dan sebuah membran basal.

2. Dari segi struktur

Perbedaan struktur masing-masing pembuluh darah berhubungan dengan perbedaan fungsional masing-masing pembuluh darah tersebut.

A. Pembuluh darah arteri

1. Tempat mengalir darah yang dipompa dari bilik
2. Merupakan pembuluh yang liat dan elastis
3. Tekanan pembuluh lebih kuat dari pada pembuluh balik
4. Memiliki sebuah katup (valvula semilunaris) yang berada tepat di luar jantung
5. Terdiri atas :
 1. Aorta (paling besar) yaitu pembuluh dari bilik kiri menuju ke seluruh tubuh
 2. Arteriol yaitu percabangan arteri
 3. Kapiler :
 - a. Diameter lebih kecil dibandingkan arteri dan vena
 - b. Dindingnya terdiri atas sebuah lapisan tunggal endothelium dan sebuah membran basal
 4. Dindingnya terdiri atas 3 lapis yaitu :
 - 1 Lapisan bagian dalam yang terdiri atas Endothelium
 - 2 Lapisan tengah terdiri atas otot polos dengan Serat elastis
 - 3 Lapisan terluar yang terdiri atas jaringan ikat Serat elastis
 7. Letaknya agak tersembunyi dari lapisan kulit
 8. Denyut terasa
 9. Membawa darah bersih yang banyak mengandung kecuali pada arteri pulmonalis
 10. Arah aliran keluar dari jantung
 11. Warna darah lebih merah terang dibandingkan vena

B. Pembuluh Balik (Vena)

1. Terletak di dekat permukaan kulit sehingga mudah di kenali
2. Dinding pembuluh lebih tipis dan tidak elastis.
3. Tekanan pembuluh lebih lemah di bandingkan pembuluh nadi
4. Terdapat katup yang berbentuk seperti bulan sabit (valvula semi lunaris) dan menjaga agar darah tak berbalik arah.
5. Terdiri dari :
 - 5.1. Vena cava superior yang bertugas membawa darah dari bagian atas tubuh menuju serambi kanan jantung.

- 5.2. Vena cava inferior yang bertugas membawa darah dari bagian bawah tubuh ke serambi kanan jantung.
- 5.3. Vena cava pulmonalis yang bertugas membawa darah dari paru-paru ke serambi kiri jantung.
6. Letak dekat dengan permukaan kulit
7. Denyut tidak terasa
8. Membawa darah kotor yang mengandung banyak
9. Arah aliran menuju jantung
10. lebih mudah membeku

Adapun perbedaan lebih lanjut dari masing masing pembuluh adalah :

Pembeda	Arteri	Vena
Letak	Agak kedalam	Agak keluar
Fungsinya	Mengangkut O ₂	Mengangkut CO ₂
Dinding Pembuluh	Elastis dan Kuat	Tipis dan tidak elastis
Kandungan CO ₂	Miskin CO ₂ , kecuali pada arteri pulmonalis yang kaya CO ₂	Kaya CO ₂ , kecuali pada vena pulmonalis yang miskin CO ₂
Kandungan O ₂	Kaya O ₂ , kecuali pada arteri pulmonalis yang miskin O ₂	Miskin O ₂ , kecuali pada vena pulmonalis yang kaya O ₂
Arah Aliran Darah	Keluar Jantung	Menuju jantung
Denyutan	Terasa	Tidak Terasa

Katup	Pangkal	Sepanjang pembuluh darah
Aliran Darah	Deras	Lambat
Jika Terluka	Memancar	Menetes
Diameter Pembuluh	Lebih kecil dari vena	Lebih besar dari arteri
Warna	Merah terang	Merah gelap
Kecepatan Pembekuan	Lambat dari vena	Cepat dari arteri
Tekanan	Lebih besar dari vena	Lebih kecil dari arteri

Tabel 3.1 Perbedaan Arteri dan Vena

Struktur jaringan vena ini mirip dengan arteri tetapi mereka tidak berkontraksi seperti mereka. Juga, vena menutup ketika darah tidak mengalir melalui mereka tidak seperti arteri yang tetap lurus.

**3.2 Tampilan Ultrasound Medical System Ultrasound LOGIQ C5
Premium**



Gambar tersebut adalah tampak utuh dari Ultrasound LOGIQ C5

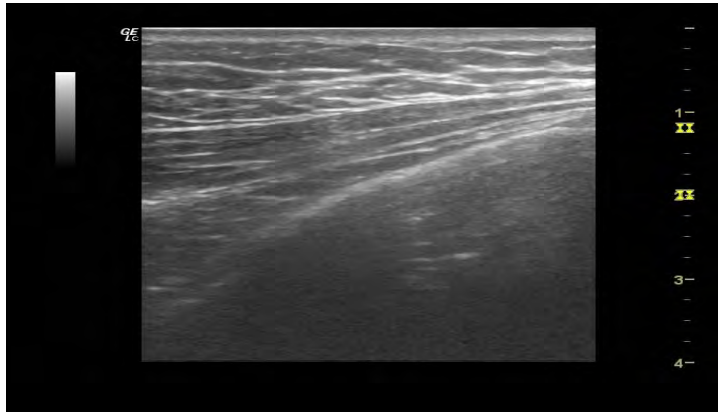
3.3 Letak Pembuluh Vena dan Arteri di Dalam Tubuh.

3.3.1 Di dalam dada



Gambar 3.4. Peletakan Probe di Dada

Pada kesempatan kali ini, yang menjadi contoh adalah organ dalam dari penulis sendiri. Penulis mengambil gambar di lab AJ203.



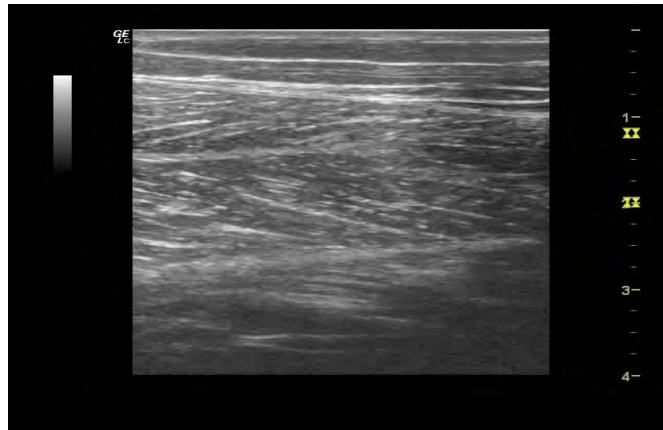
Gambar 3.5 Hasil Citra Ultrasound di Dada

Tampak pada gambar 3.5 diatas, bahwa ada objek yang berwarna putih tebal dan tipis. Yang tebal itu adalah Vena, sedangkan yang tipis adalah Arteri.

3.3.2 Gambar di dalam kaki



Gambar 3.6. Peletakan Probe di kaki



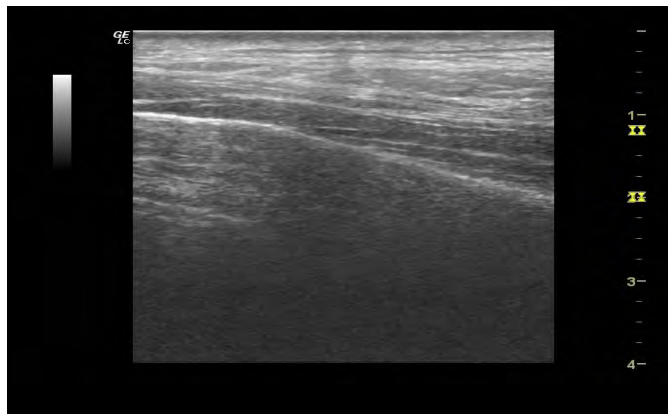
Gambar 3.7 Hasil Citra Ultrasound di kaki

Tampak pada gambar 37 diatas, bahwa ada objek yang berwarna putih tebal dan tipis. Yang tebal itu adalah Vena, sedangkan yang tipis adalah Arteri.

3.3.2 Gambar di Dalam Kepala

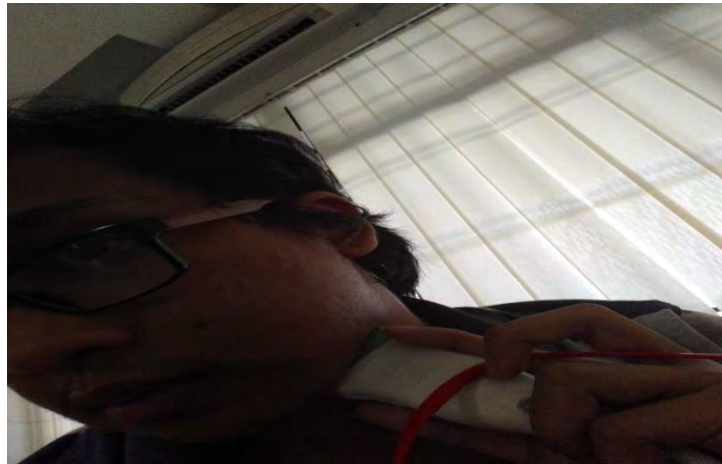


Gambar 3.8. Peletakan probe di kepala

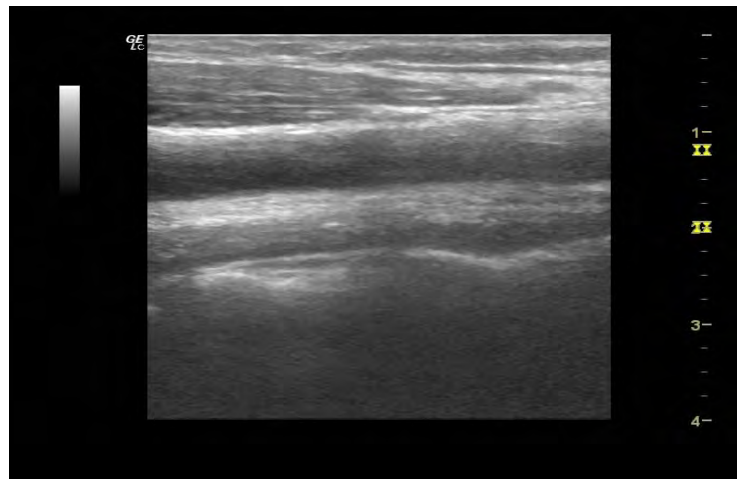


Gambar 3.9 Hasil citra ultrasound di kepala

3.3.4 Gambar di Dalam Leher



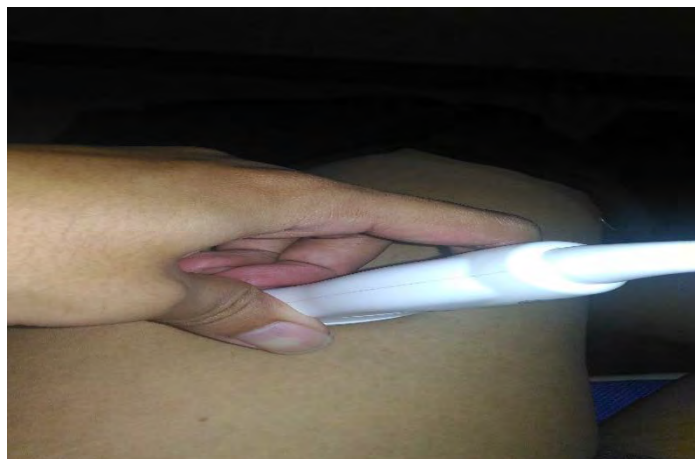
Gambar 3.10 Peletakan probe di leher



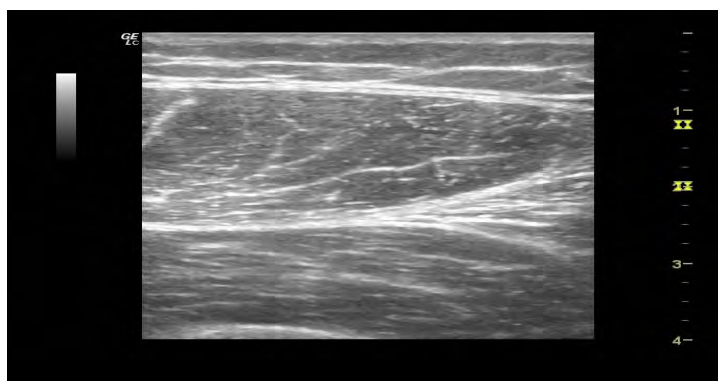
Gambar 3.11 Hasil cira ultrasoun

Tampak pada gambar **3.11** diatas, bahwa ada objek yang berwarna putih tebal dan tipis. Yang tebal itu adalah Vena, sedangkan yang tipis adalah Arteri.

3.3.5 Gambar di Dalam Paha



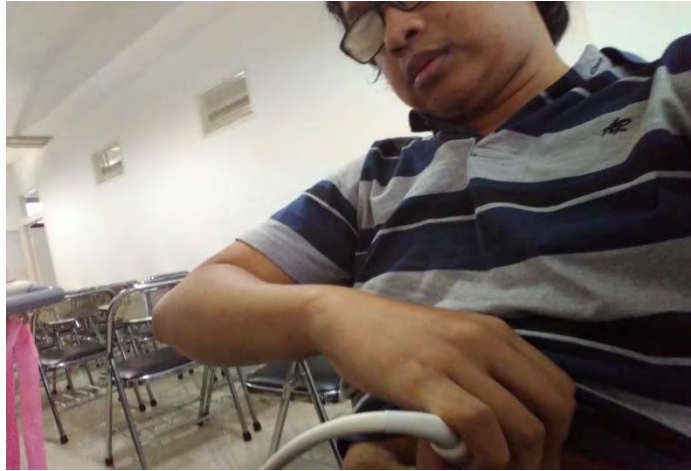
Gambar 3.12. Peletakan probe di paha



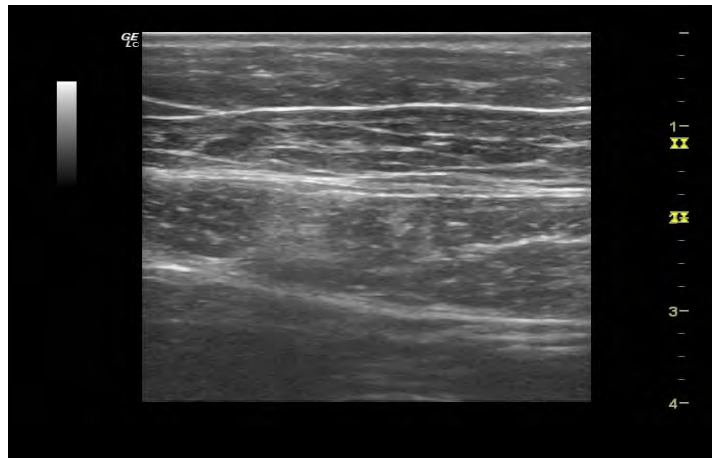
Gambar 3.13 Hasil citra ultrasound di paha

Tampak pada gambar **3.13** diatas, bahwa ada objek yang berwarna putih tebal dan tipis. Yang tebal itu adalah Vena, sedangkan yang tipis adalah Arteri.

3.3.6 Gambar di Dalam Perut



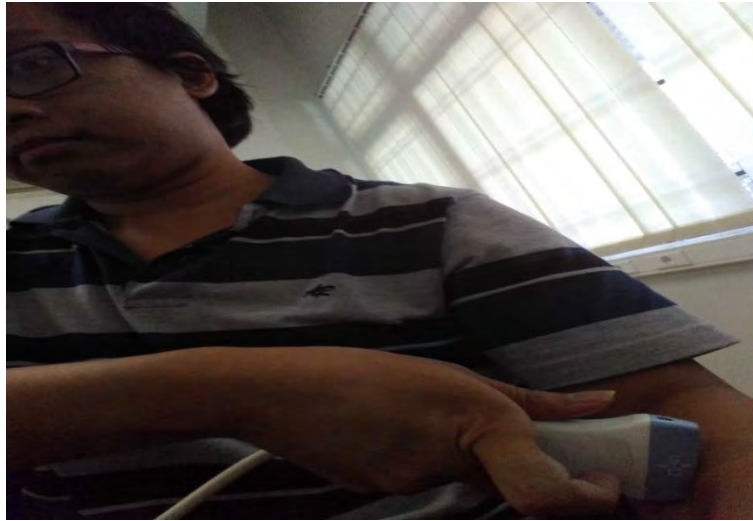
Gambar 3.14. Peletakan probe di perut



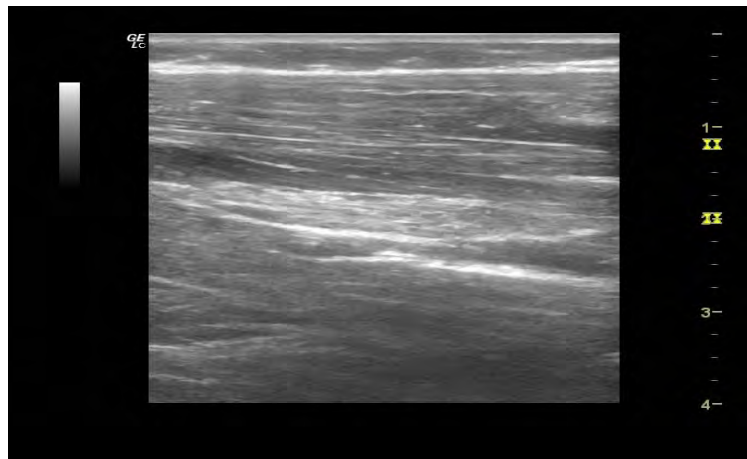
Gambar 3.16 Hasil citra ultrasound di perut

Tampak pada gambar **3.5** diatas, bahwa ada objek yang berwarna putih tebal dan tipis. Yang tebal itu adalah Vena, sedangkan yang tipis adalah Arteri.

3.3.7 Gambar di Dalam Tangan



Gambar 3.17 Peletakan probe di tangan



Gambar 3.18 Hasil citra ultrasound di tangan

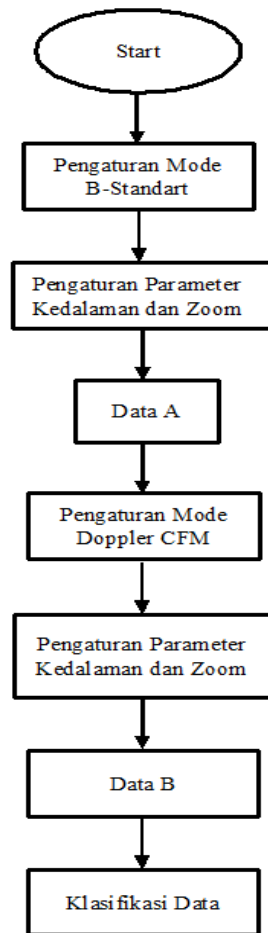


Gambar 3.19 Ultrasound utuh

Seperti tampak pada gambar, Ultrasound LOGIQ C5 dilengkapi dengan sebuah layar monitor, untuk menampilkan hasil pengambilan gambar. Terdapat 3 buah probe, yang berguna untuk membantu dokter ataupun para ahli untuk mendiagnosa penyakit pasien.



Gambar 3.20 Panel Ultrasound LOGIQ C5



Gambar 3.21 Flowchart akuisisi data

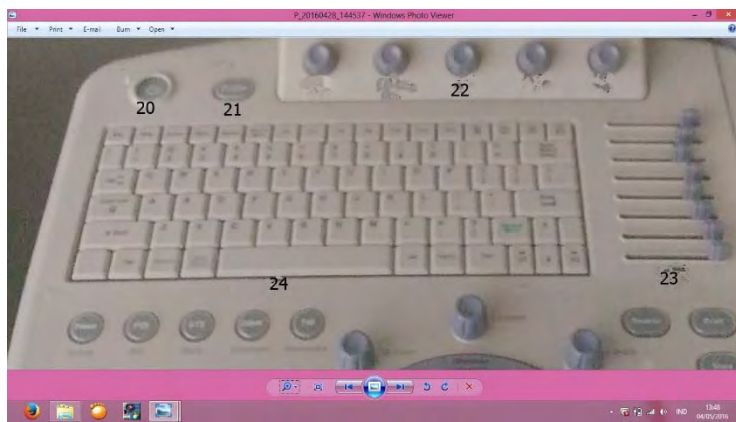
BAB IV FUNGSI TOMBOL PADA ULTRASOUND LOGIQ C5

Ultrasound LOGIQ C5

1. Motion mode : Adalah mode untuk melihat objek secara bergerak.
2. PW (Pulse wide) mode : Adalah mode untuk melihat objek, apabila berwarna merah itu berarti menjauh dari transducer, dan bila berwarna biru itu berarti mendekati transducer
3. Color Flow mode :
4. Brightness mode : Adalah mode untuk melihat objek secara 2D
5. Preset : Adalah untuk mengganti probe yang kita gunakan.
6. PDI : Adalah singkatan dari Power Doppler Imaging, yaitu mode untuk melihat objek berwarna merah.
7. STE : Adalah untuk merubah area cakupan menjadi jajar genjang.
8. COMT : Adalah singkatan dari Comments. Yaitu untuk memberi komentar pada image yang telah di-capture.
9. THI :
10. Patient : Adalah untuk mengganti identitas pasien yang diperiksa .
11. Clear : Adalah untuk menghapus gambar yang telah diambil
12. Body Mark : Adalah untuk menandai area mana yang sedang di scan
13. Measure : Adalah untuk memunculkan pointer
14. M/D Cursor : Adalah untuk menampilkan kursor



Gambar 4.1. Panel Ultrasound



Gambar 4.2 Keyboard Ultrasound

- 15. Scan Area saat CF mode : Adalah untuk merubah area cakupan
- 16. Set/B Pause : Adalah berfungsi seperti halnya tombol klik kiri pada mouse.

- 17. Cursor : Adalah untuk memunculkan cursor
- 18. Ball Pointer : Adalah digunakan untuk menggerak-gerakkan pointer, dan juga dapat digunakan untuk memindah area yang ingin dilihat saat PW mode atau PDI mode
- 19. Auto (Gain) : Adalah untuk menambah ataupun mengurangi ketajaman dalam melihat area darah
- 20. On/Off : Untuk menghidupkan/mematikan mesin ultrasound.
- 21. Probe : Untuk mengganti probe yang akan kita gunakan.
- 22. Pemutar : Untuk mengatur frekuensi
- 23. TGI : Untuk mengatur kecerahan dari hasil pengambilan gambar
- 24. Keyboard : Untuk menuliskan nama pasien, ataupun nama pengguna mesin ultrasound

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan perancangan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat 4 mode pada ultrasound LOGIQ C5 yang dapat kita gunakan untuk melakukan pendeteksian apapun, yaitu :

B mode	: Brightness mode
CF mode	: Color flow mode
PW mode	: Pulse Wide mode
M mode	: Motion mode

2. Terdapat 4 parameter yang dapat kita atur dalam Ultrasound LOGIQ C5 ini, yaitu :

- Depth
- Brightness
- Frekuensi
- Doppler Gain

5.2. Saran

Beberapa saran yang bisa diberikan setelah penelitian ini berlangsung adalah sebagai berikut :

- Subjek yang diamati sebaiknya lebih bervariasi dengan kondisi ukuran tubuh yang diidentifikasi yang berbeda.
- Referensi letak dan posisi pembuluh darah lebih banyak agar data dan pengamatan semakin akurat.
- Menggunakan pengolahan baru dengan inisiasi dari dalam.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Manual book of Ultrasound LOGIQ C5
- [2] Suprijanto, Penguasaan Teknologi “Medical Imaging”. IATF-ITB.2008
- [3] WordPress.com,Prinsip kerja sensor pizoelektrik pada alat ultrasonography.JULI 2007
- [4] Afriana Carlina – UNIKOM”
<http://afrianaCarlina.blogspot.com/2008/04/usg-ultrasonography.html>.APRIL 2008
- [5] www.eyetumour.com/.../large/ultrasonography.jpg
- [6] Sarwono Prawirohardjo. 2002.” Perdarahan Antepartum,Ultrasonografi dalam obstetri, Ilmu kebidanan”. Jakarta ; Yayasan Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo, FK-UI.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BIODATA PENULIS



Ramadhanu Aje, lahir di Ternate, Maluku Utara pada tanggal 6 April 1991. Anak kedua dari pasangan Priyono Dwijowarastro dan Sjahisti ini memulai pendidikan di TK Al-Falah, Surabaya. Setelah menyelesaikan pendidikan dasar di SD Al-Falah, Surabaya, penulis melanjutkan pendidikan menengah di SMP Al-Hikmah, Surabaya dan SMA Al-Hikmah Surabaya. Pada tahun 2009 penulis memulai pendidikan di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya. Selama kuliah, penulis hanya menjadi mahasiswa biasa. Penulis dapat dihubungi melalui alamat email : ramadhanuajie@yahoo.com.