

BAB IV

TESTING DAN IMPLEMENTASI

4.1 Kebutuhan Sistem

Dalam menjalankan sistem ini maka diperlukan perangkat keras dan perangkat lunak dengan kondisi dan persyaratan tertentu agar sistem dapat berjalan dengan baik. Adapun kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak adalah sebagai berikut :

4.2 Kebutuhan *Hardware* (Perangkat Keras)

Sistem ini akan digunakan pada komputer dokter (Medview® PACS) dan komputer server (EKG *broker*). Adapun syarat kebutuhan minimum dari *hardware* yang harus dipenuhi untuk menjalankan ketiga aplikasi tersebut adalah :

1. *Processor* minimal core i3, sejenis atau diatasnya
2. *Memory* RAM DDR 4 Gb atau lebih.
3. Hard Disk dengan *free space* 500 Gb atau lebih.
4. VGA Card minimal 512 MB
5. DVD *Writer*.
6. Monitor
7. Keyboard
8. Mouse
9. Koneksi internet

4.3 Kebutuhan *Software* (Perangkat Lunak)

Persyaratan minimal perangkat lunak yang diperlukan untuk menjalankan Kebutuhan perangkat lunak aplikasi EKG *viewer* yang terintegrasi dengan Medview® PACS ini adalah :

1. *Operating System* Windows 7.
2. Basis data untuk pengolahan data menggunakan *SQL Server* 2008
3. *Microsoft .Net Framework* 4.0
4. Untuk perancangan sistem menggunakan *Sparx System Enterprise Architect* 8.0

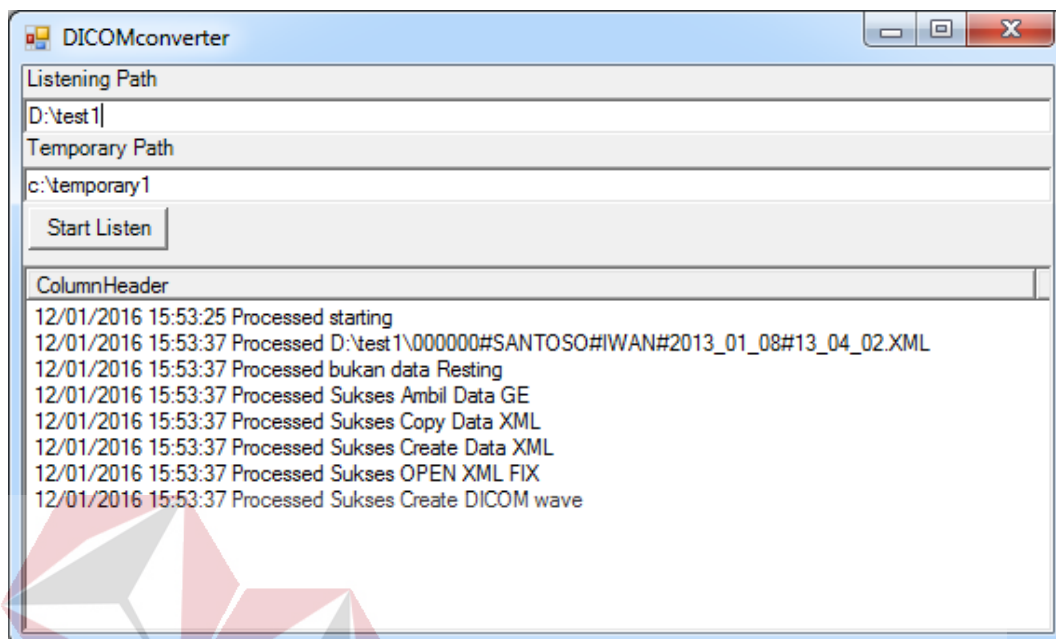
4.4 Implementasi Sistem dan Hasil *Testing* Sistem

Setelah kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak telah terpenuhi, maka tahap selanjutnya adalah melakukan implementasi sistem yang telah dibuat, serta melakukan pengujian dari fungsionalitas aplikasi.

Implementasi dan *testing* pada Sistem Informasi bagian Kardiologi di Rumah Sakit National Hospital akan dibagi menjadi 5 bagian, yaitu :

1. Implementasi dan *testing* terhadap proses konversi data XML dari *modality Resting* EKG menjadi data dalam standar DICOM 3.0
2. Implementasi dan *testing* terhadap proses penerimaan data standar DICOM 3.0 dari *modality* USG dan *treadmill* ke Medview® PACS.
3. Implementasi dan *testing* terhadap proses penerimaan data dari *modality resting* EKG ke aplikasi Medview® PACS.
4. Implementasi dan *testing* terhadap proses aplikasi EKG *viewer* dapat menampilkan data dalam standar DICOM 3.0.
5. Implementasi dan *testing* terhadap fungsi 6 fitur pada aplikasi EKG *viewer*

4.4.1 Implementasi dan *testing* terhadap proses konversi data XML dari *modality Resting EKG* menjadi data dalam standar DICOM 3.0.



Gambar 4.1 Mengubah data XML menjadi data standar DICOM 3.0

Aplikasi *DICOM Converter* berfungsi untuk mengkonversi data XML dari *modality Resting EKG* menjadi data dalam standar DICOM 3.0. Proses alur penggunaan aplikasi tersebut dimulai dengan mengisi *listening path*, dimana *path* yang dimaksud adalah lokasi tempat penyimpanan data XML, kemudian mengisi *temporary path* yang berfungsi menentukan lokasi penyimpanan hasil konversi data. Setelah kedua *field* terisi, tekan tombol *start listen* untuk menjalankan ECG *service* agar proses konversi data XML dapat berjalan, dimana *test case* yang memastikan fungsi *listener* ini berjalan dengan baik. Dapat dilihat pada tabel 4.1

ECG *service* akan memonitor *listening path*, jika terdapat data XML baru, dan data XML baru akan diubah ke dalam standar DICOM 3.0 yang disimpan pada *temporary path*. Untuk memastikan bahwa proses pemetaan dan mengubah data XML ke DICOM 3.0 telah berjalan dengan benar, maka digunakan aplikasi

bernama *DICOM Sante Hex Viewer* untuk dapat membaca file berstandar DICOM 3.0 dan mencocokkannya dengan data XML yang diwakili oleh *test case* pada tabel 4.2.

```

69 </Dosage></Dosage>
70 </Medications>
71 <ExtraQuestions>
72 <Label Type="Text"></Label>
73 <Content></Content>
74 <Label Type="Text"></Label>
75 <Content></Content>
76 </ExtraQuestions>
77 </PatientVisit>
78 <PatientInfo>
79 <PID>000000</PID>
80 <Name>
81 <FamilyName>SANTOSO</FamilyName>
82 <GivenName>IWAN</GivenName>
83 </Name>
84 <Age units="YEARS">60</Age>
85 <BirthDateTime>
86 <Day>4</Day>
87 <Month>5</Month>
88 <Year>1952</Year>
89 </BirthDateTime>
90 <Gender>MALE</Gender>
91 <Race>UNKNOWN</Race>
92 <Height units="CENTIMETERS">172</Height>
93 <Weight units="KILOGRAMS">78.0</Weight>
94 <FaceMaker>no</FaceMaker>
95 </PatientInfo>
96 </FilterSetting>
    
```

Gambar 4.2 Isi data XML Name

Property	Value
Tag	0010, 0010
Description	Patient's Name
VR	PN
Tag Offset	528
Data Offset	536
Data Size	12
Data Value	SANTOSO IWAN

Gambar 4.3 Isi Tag data DICOM Patient's Name

```

69 </Dosage></Dosage>
70 </Medications>
71 </ExtraQuestions>
72 <Label Type="Text"></Label>
73 <Content></Content>
74 <Label Type="Text"></Label>
75 <Content></Content>
76 </ExtraQuestions>
77 </PatientVisit>
78 <PatientInfo>
79 <PID>000000</PID>
80 </Name>
81 <FamilyName>SANTOSO</FamilyName>
82 <GivenName>IMAN</GivenName>
83 </Name>
84 <Age units="YEARS">60</Age>
85 <BirthDateTime>
86 <Day>4</Day>
87 <Month>5</Month>
88 <Year>1992</Year>
89 </BirthDateTime>
90 <Gender>MAL</Gender>
91 <Race>UNKNOWN</Race>
92 <Height units="CENTIMETERS">172</Height>
93 <Weight units="KILOGRAMS">78.0</Weight>
94 <FaceMaker>no</FaceMaker>
95 </PatientInfo>
96 </FilterSettings>
97 <CubicSpline>No</CubicSpline>
98 <Filter50Hz>No</Filter50Hz>
99 <Filter60Hz>No</Filter60Hz>
100 <LowPass units="Hz">150</LowPass>
101 </FilterSettings>

```

Gambar 4.4 Isi Tag data XML PID

File: C:\temporary1\TempDICOME\130969158119353585.dcm

Property	Value
Tag	0010, 0020
Description	Patient ID
VR	LO
Tag Offset	548
Data Offset	556
Data Size	6
Data Value	000000

Property List:

- (0008,0020) Study Date
- (0008,0023) Image Date
- (0008,0024) Acquisition Datetime
- (0008,0030) Study Time
- (0008,0033) Image Time
- (0008,0050) Accession Number
- (0008,0060) Modality
- (0008,0070) Manufacturer
- (0008,0090) Referring Physician's Name
- (0008,1060) Name of Physician(s) Reading Study
- (0008,1070) Operator's Name
- (0008,1090) Manufacturer's Model Name
- (0010,0010) Patient's Name
- (0010,0020) Patient ID**
- (0010,0030) Patient's Birth Date
- (0010,0040) Patient's Sex
- (0010,1000) Other Patient IDs
- (0010,1010) Patient's Age
- (0010,1020) Patient's Size
- (0010,1030) Patient's Weight
- (0018,1000) Device Serial Number
- (0018,1020) Software Version(s)
- (0020,0000) Study Instance UID
- (0020,000E) Series Instance UID
- (0020,0010) Study ID
- (0020,0011) Series Number
- (0020,0013) Image Number
- (0020,0060) Laterality
- (0038,0300) Current Patient Location
- (0038,0400) Patient's Institution Residence
- (0038,4000) Visit Comments
- (0040,055E) Acquisition Context Sequence

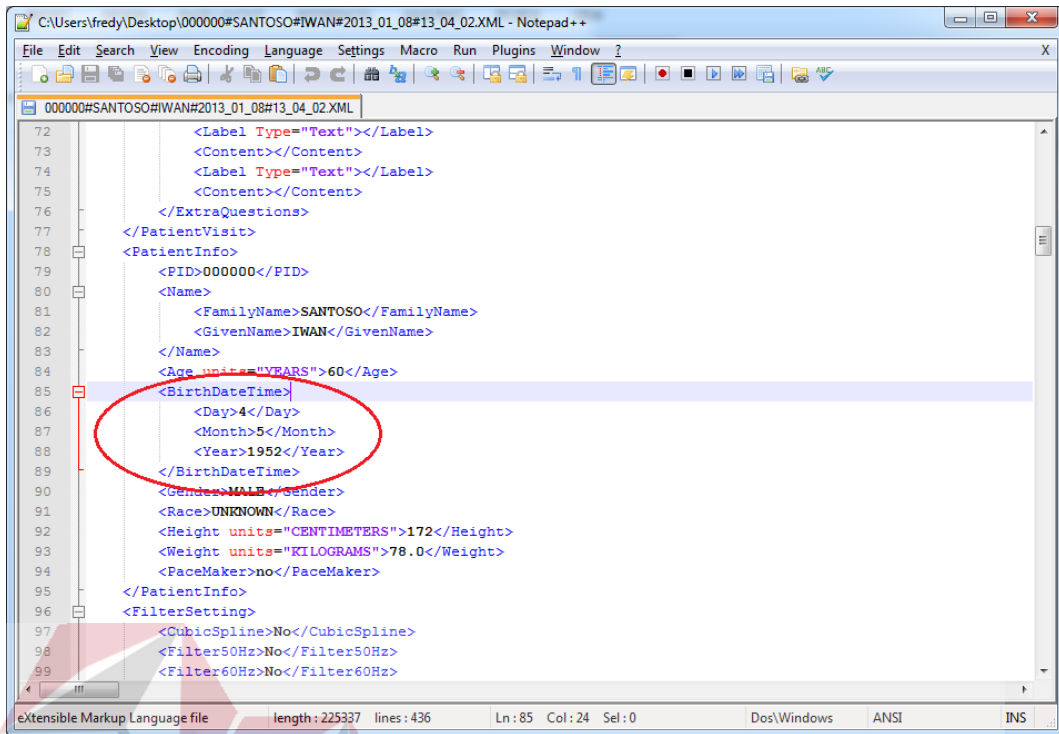
Hexadecimal Data:

```

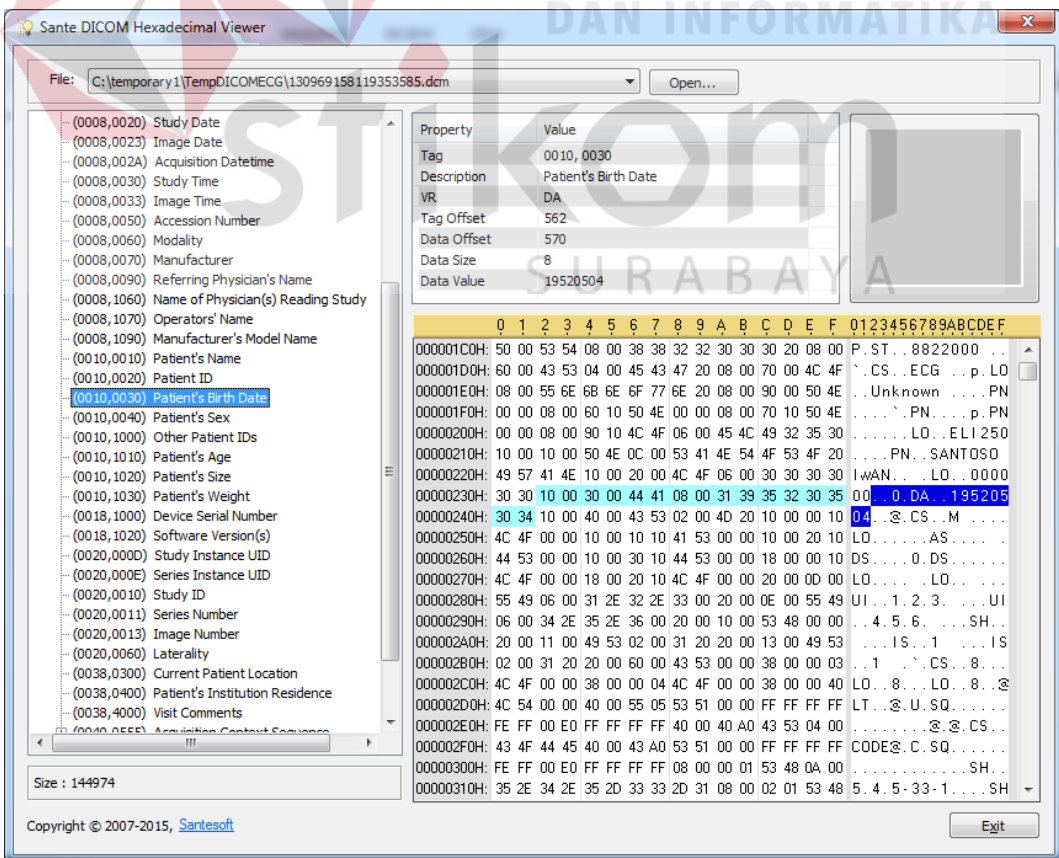
000001COH: 50 00 53 54 08 00 38 38 32 32 30 30 30 20 08 00 P . ST . . 8822000 . .
000001DOH: 60 00 43 53 04 00 45 43 47 20 08 00 70 00 4C 4F . . CS . . ECG . . p . LO
000001EOH: 08 00 55 6E 68 6E 6F 77 6E 20 08 00 90 00 50 4E . . Unknown . . . . PN
000001FOH: 00 00 08 00 60 10 50 4E 00 00 08 00 70 10 50 4E . . . . PN . . . . p . PN
00000200H: 00 00 08 00 90 10 4C 4F 06 00 45 4C 49 32 35 30 . . . . LO . . . . ELI 250
00000210H: 10 00 10 00 50 4E 0C 00 53 41 4E 54 4F 53 4F 20 . . . . PN . . SANTOSO
00000220H: 49 57 41 4E 10 00 20 00 4C 4F 06 00 30 30 30 30 I wAN . . LO . . 0000
00000230H: 30 30 10 00 30 00 44 41 08 00 31 39 35 32 30 35 00 . . 0 . DA . . 195205
00000240H: 30 34 10 00 40 00 43 53 02 00 4D 20 10 00 00 10 04 . . . . CS . . M . . . .
00000250H: 4C 4F 00 00 10 00 10 10 41 53 00 00 10 00 20 10 LO . . . . AS . . . . .
00000260H: 44 53 00 00 10 00 30 10 44 53 00 00 18 00 00 10 DS . . . . 0 . DS . . . .
00000270H: 4C 4F 00 00 18 00 20 10 4C 4F 00 00 20 00 00 00 LO . . . . . LO . . . . .
00000280H: 55 49 06 00 31 2E 32 2E 33 00 20 00 0E 00 55 49 UI . . 1 . 2 . 3 . . . . UI
00000290H: 06 00 34 2E 35 2E 36 00 20 10 00 53 48 00 00 . . 4 . 5 . 6 . . . . SH . .
000002A0H: 20 00 11 00 49 53 02 00 31 20 20 00 13 00 49 53 . . . . IS . . 1 . . . . IS
000002B0H: 02 00 31 20 20 00 60 00 43 53 00 00 38 00 00 03 . . 1 . . . . CS . . 8 . . . .
000002C0H: 4C 4F 00 00 38 00 00 4C 4F 00 00 38 00 00 40 LO . . 8 . . LO . . 8 . . . .
000002D0H: 4C 54 00 00 40 00 55 05 53 51 00 00 FF FF FF FF LT . . . . U . SQ . . . .
000002E0H: FE FF 00 E0 FF FF FF FF 40 00 40 A0 43 53 04 00 . . . . . . . . CS . . . .
000002F0H: 43 4F 44 45 40 00 43 A0 53 51 00 00 FF FF FF FF CODE . . C . SQ . . . .
00000300H: FE FF 00 E0 FF FF FF FF 08 00 00 01 53 48 0A 00 . . . . . . . . SH . . . .
00000310H: 35 2E 34 2E 35 2D 33 33 2D 31 08 00 02 01 53 48 5 . . 4 . 5 - 33 - 1 . . . . SH

```

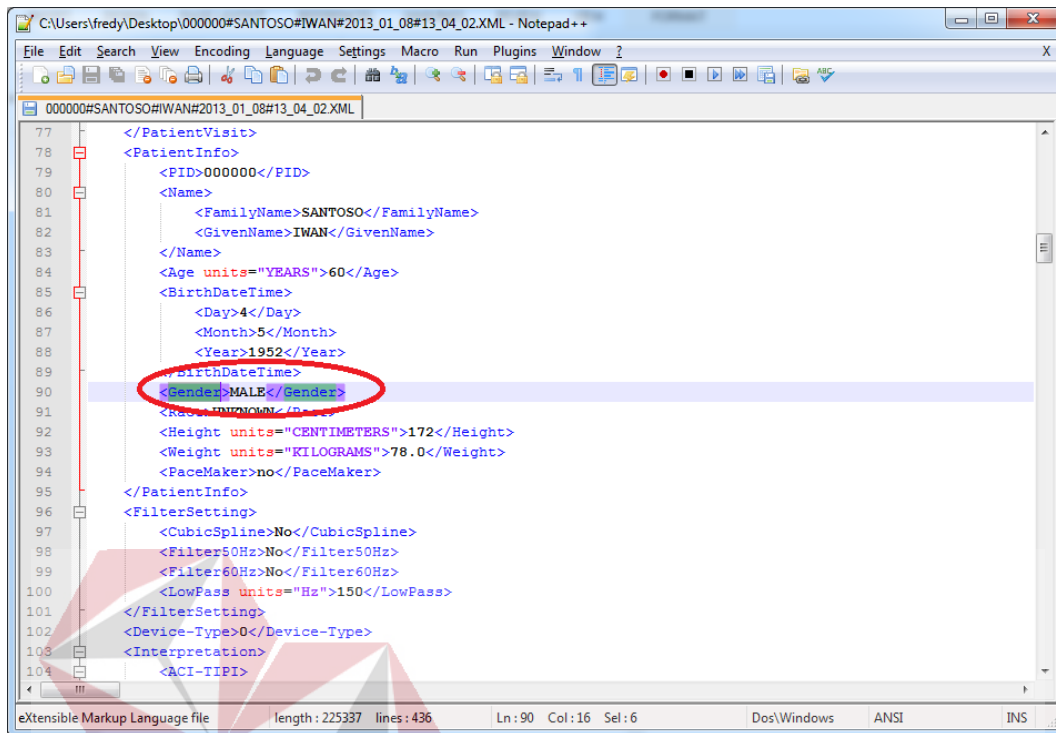
Gambar 4.5 Isi Tag data DICOM Patient ID



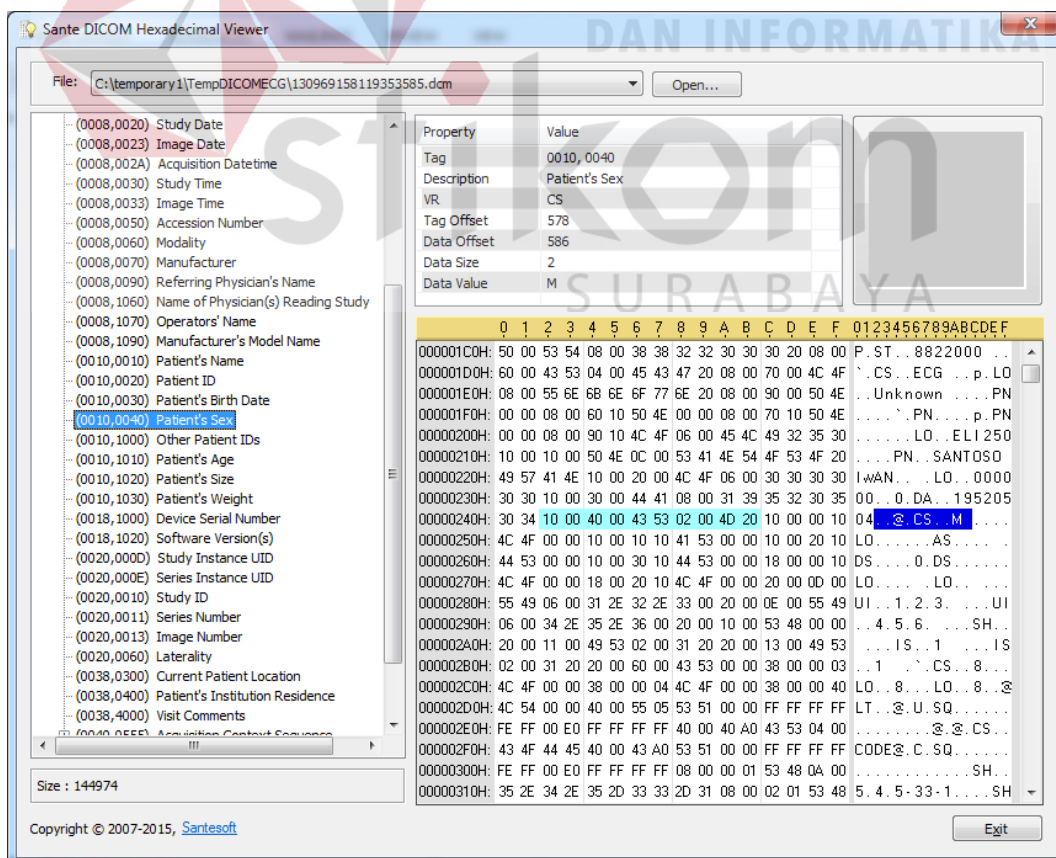
Gambar 4.6 Isi Tag data XML BirthDateTime



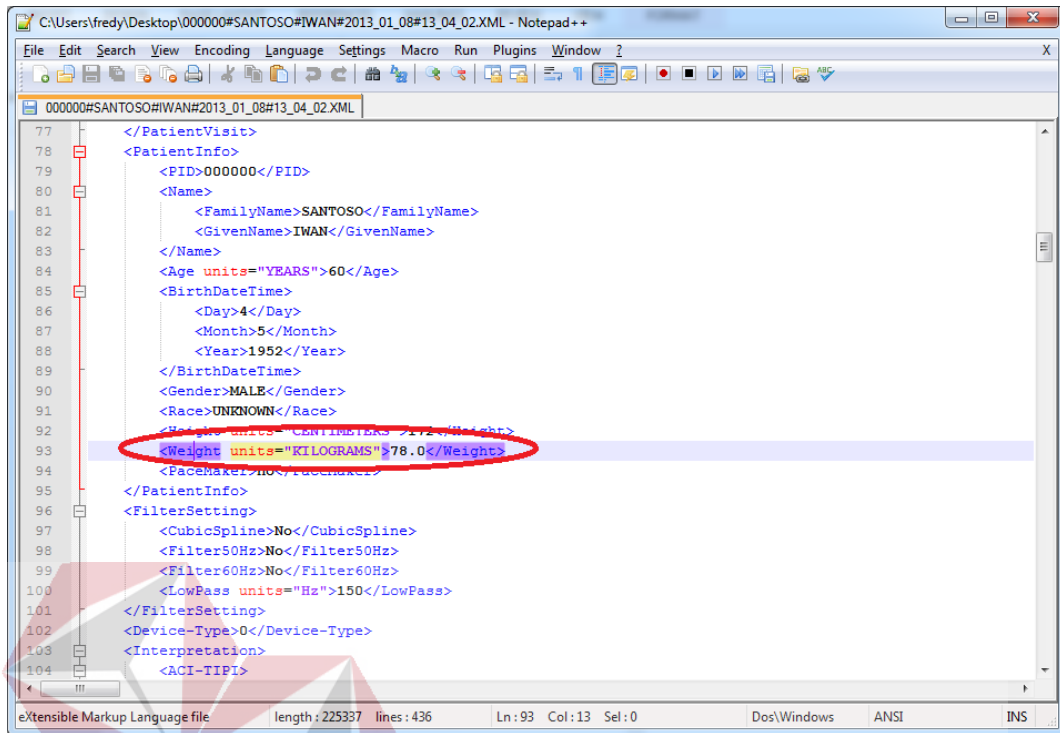
Gambar 4.7 Isi Tag data DICOM Patient's Birth Date



Gambar 4.8 Isi Tag data XML Gender



Gambar 4.9 Isi Tag data DICOM Patient's Sex

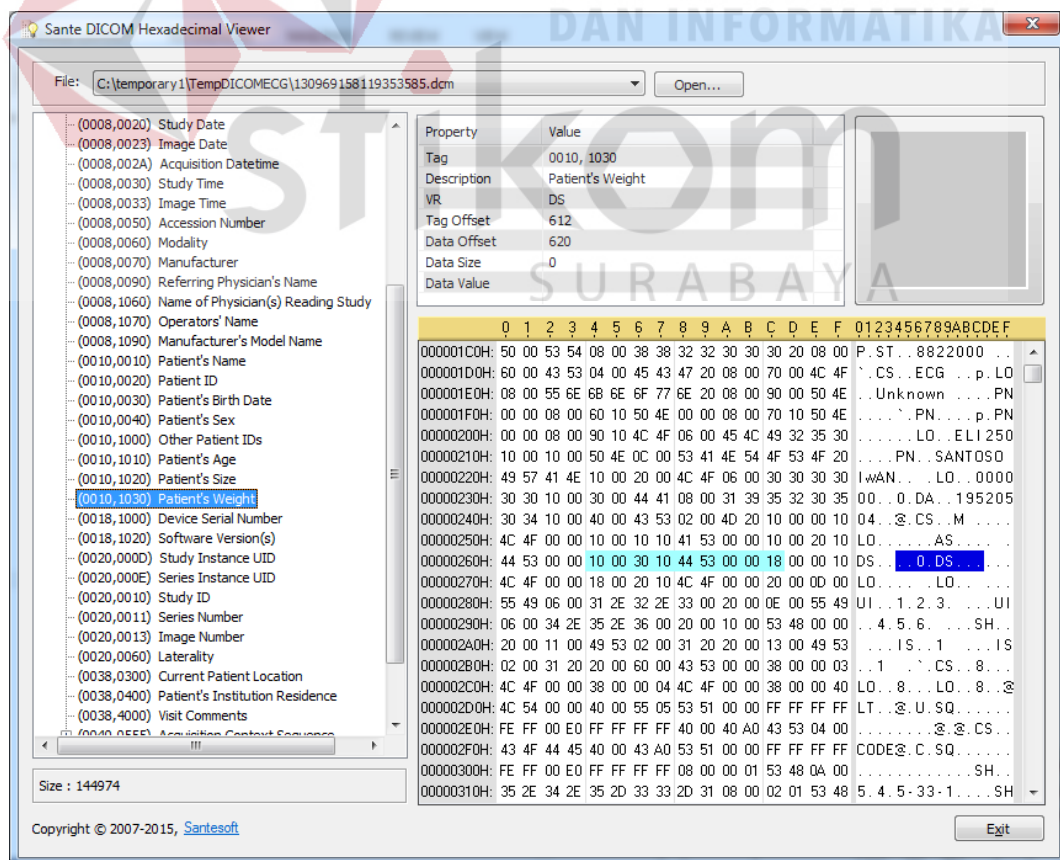


```

77 </PatientVisit>
78 <PatientInfo>
79 <PID>000000</PID>
80 <Name>
81 <FamilyName>SANTOSO</FamilyName>
82 <GivenName>IWAN</GivenName>
83 </Name>
84 <Age units='YEARS'>60</Age>
85 <BirthDateTime>
86 <Day>4</Day>
87 <Month>5</Month>
88 <Year>1952</Year>
89 </BirthDateTime>
90 <Gender>MALE</Gender>
91 <Race>UNKNOWN</Race>
92 <Height units='CENTIMETERS'>172.0</Height>
93 <Weight units='KILOGRAMS'>78.0</Weight>
94 <Pacemaker>NO</Pacemaker>
95 </PatientInfo>
96 <FilterSetting>
97 <CubicSpline>No</CubicSpline>
98 <Filter50Hz>No</Filter50Hz>
99 <Filter60Hz>No</Filter60Hz>
100 <LowPass units='Hz'>150</LowPass>
101 </FilterSetting>
102 <Device-Type>0</Device-Type>
103 <Interpretation>
104 <ACI-TIPI>

```

Gambar 4.10 Isi Tag data XML Weight

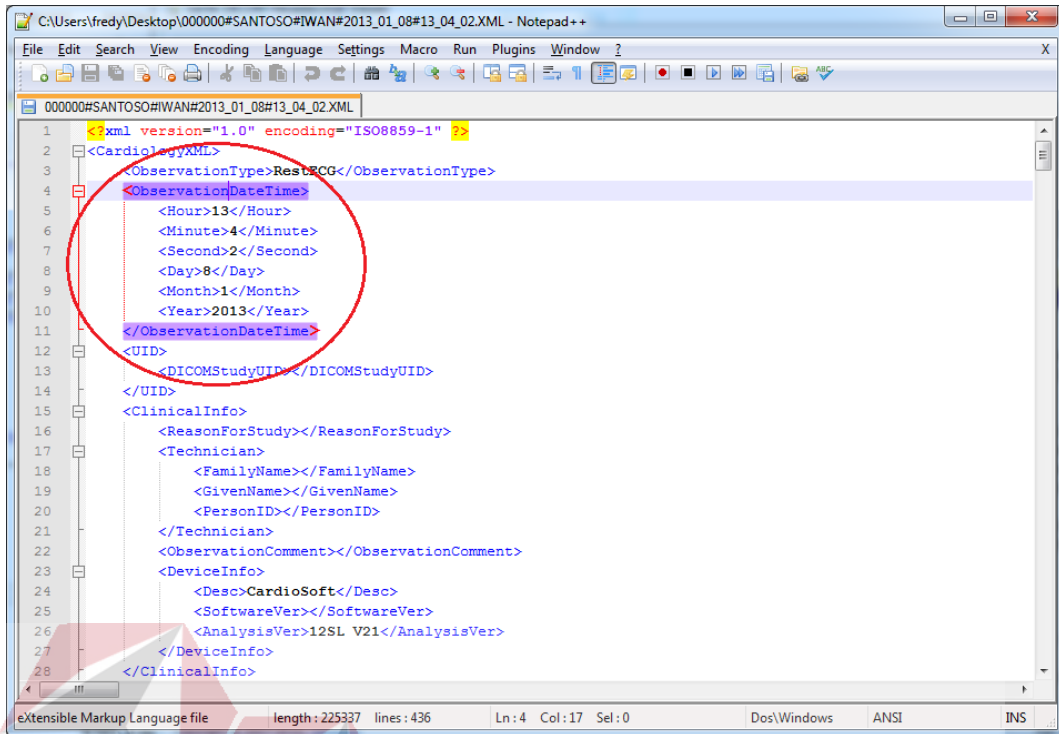


File: C:\temporary1\TempDICOMEKG\130969158119353585.dcm

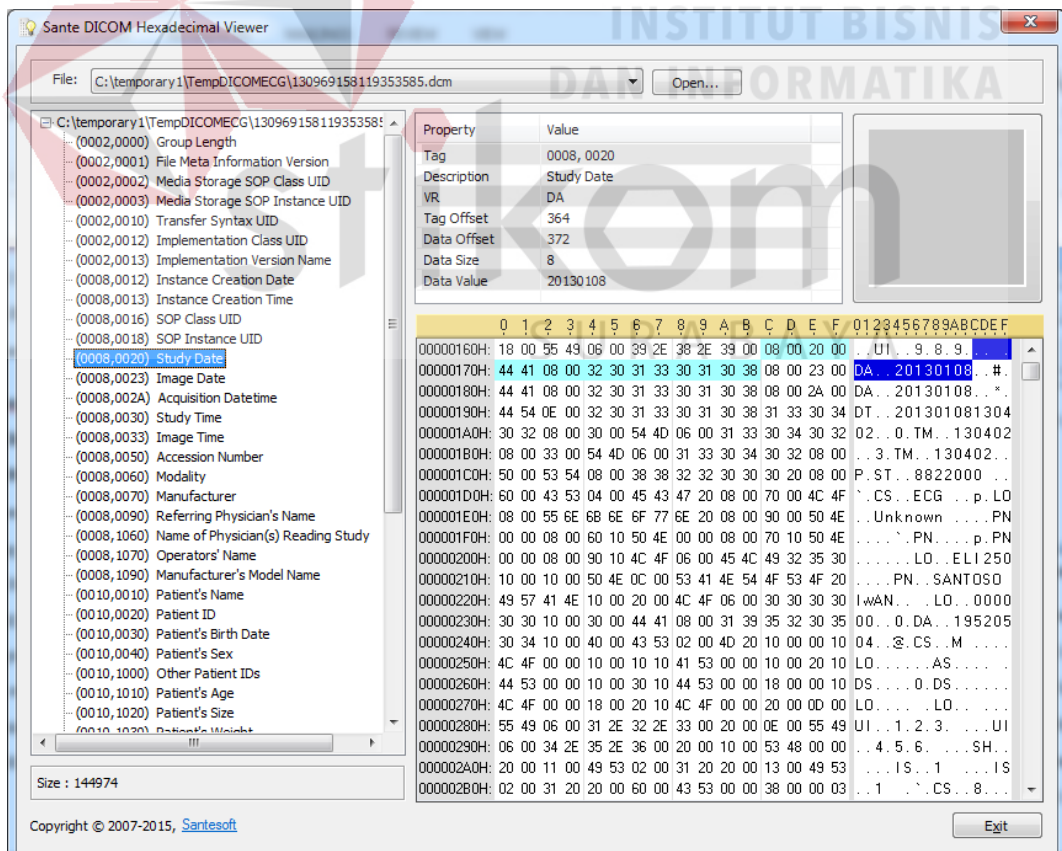
Property	Value
Tag	0010, 1030
Description	Patient's Weight
VR	DS
Tag Offset	612
Data Offset	620
Data Size	0
Data Value	

Hex	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	01	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	
000001C0H:	50	00	53	54	08	00	38	38	32	32	30	30	30	20	08	00	P	.	S	T	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
000001D0H:	60	00	43	53	04	00	45	43	47	20	08	00	70	00	4C	4F	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
000001E0H:	08	00	55	6E	68	6E	6F	77	6E	20	08	00	90	00	50	4E	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
000001F0H:	00	00	08	00	60	10	50	4E	00	00	08	00	70	10	50	4E	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
00000200H:	00	00	08	00	90	10	4C	4F	06	00	45	4C	49	32	35	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
00000210H:	10	00	10	00	50	4E	0C	00	53	41	4E	54	4F	53	4F	20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
00000220H:	49	57	41	4E	10	00	20	00	4C	4F	06	00	30	30	30	30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
00000230H:	30	30	10	00	30	00	44	41	08	00	31	39	35	32	30	35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
00000240H:	30	34	10	00	40	00	43	53	02	00	4D	20	10	00	00	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
00000250H:	4C	4F	00	00	10	10	10	41	53	00	00	10	00	20	10	LO	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
00000260H:	44	53	00	00	10	00	30	10	44	53	00	00	18	00	00	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
00000270H:	4C	4F	00	00	18	00	20	10	4C	4F	00	00	20	00	00	00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
00000280H:	55	49	06	00	31	2E	32	2E	33	00	20	00	0E	00	55	49	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
00000290H:	06	00	34	2E	35	2E	36	00	20	00	10	00	53	48	00	00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
000002A0H:	20	00	11	00	49	53	02	00	31	20	20	00	13	00	49	53	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
000002B0H:	02	00	31	20	20	00	60	00	43	53	00	00	38	00	00	03	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
000002C0H:	4C	4F	00	00	38	00	00	04	4C	4F	00	00	38	00	00	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
000002D0H:	4C	54	00	00	40	00	55	05	53	51	00	00	FF	FF	FF	FF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
000002E0H:	FE	FF	00	E0	FF	FF	FF	FF	40	00	40	A0	43	53	04	00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
000002F0H:	43	4F	44	45	40	00	43	A0	53	51	00	00	FF	FF	FF	FF	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
00000300H:	FE	FF	00	E0	FF	FF	FF	FF	08	00	00	01	53	48	0A	00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
00000310H:	35	2E	34	2E	35	2D	33	33	2D	31	08	00	02	01	53	48	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Gambar 4.11 Isi Tag data DICOM Patient's Weight



Gambar 4.12 Isi Tag data XML ObservationDateTime



Gambar 4.13 Isi Tag data DICOM Study Date

```

151 </MeasurementTable>
152 <POnset units="ms">268</POnset>
153 <POffset units="ms">382</POffset>
154 <QOnset units="ms">428</QOnset>
155 <QOffset units="ms">510</QOffset>
156 <TOffset units="ms">798</TOffset>
157 <MedianSamples>
158 <NumberOfLeads>12</NumberOfLeads>
159 <SampleRate units="Hz">500</SampleRate>
160 <ChannelSampleCountTotal>600</ChannelSampleCountTotal>
161 <Resolution units="uVperLsb">5</Resolution>
162 <FirstValid units="Sample">0</FirstValid>
163 <LastValid units="Sample">539</LastValid>
164 <WaveformData lead="I"> 26,26,24,24,25,25,25,23,23,22,21,21,20,18,18,19,19,17,16,15,15,15,15
165 11,11,11,11,13,14,15,17,17,17,16,16,16,16,17,17,17,19,20,20,20,20,21,21,21,22,23,25,26,26,25,25,25,2
166 <WaveformData lead="II"> 37,37,37,37,37,37,37,37,36,35,34,33,32,31,31,31,30,29,28,25,25,2
167 18,18,18,18,19,20,21,21,21,23,23,23,23,27,27,27,27,27,28,30,30,30,31,33,35,35,33,33,34,3
168 <WaveformData lead="III"> 10,10,12,12,11,11,11,13,12,12,12,11,12,12,11,10,11,11,9,9,8,8
169 6,6,6,6,4,4,4,3,3,3,6,6,6,6,5,9,9,7,6,6,6,7,8,8,8,7,7,7,8,8,7,7,8,9,9,10,8,8,9,10,11,11,11,1
170 <WaveformData lead="AVR"> -33,-33,-32,-32,-32,-32,-31,-31,-30,-29,-28,-27,-26,-26,-26,
171 -16,-16,-16,-16,-17,-18,-19,-20,-20,-20,-21,-21,-21,-21,-23,-23,-24,-25,-25,-25,-25,-27,-27,-27,
172 <WaveformData lead="AVL"> 7,7,5,5,6,6,6,4,5,4,4,4,2,2,3,4,2,2,2,3,3,2,1,1,1,1,2,1,1,1,
173 2,2,2,2,4,4,5,6,6,6,6,4,4,4,4,5,3,3,5,6,6,6,6,6,6,6,6,6,7,7,8,8,8,8,8,7,7,7,9,9,9,9,9,8,8,8,9,9,9,10
174 <WaveformData lead="AVF"> 24,24,25,25,24,24,24,25,24,24,23,22,22,22,22,21,20,20,20,17,17,1
175 12,12,12,12,11,12,12,12,12,12,15,15,15,14,18,18,17,17,17,18,19,19,19,19,20,22,22,20,20,21,2
176 <WaveformData lead="V1"> 24,24,21,21,22,22,22,22,21,21,20,20,19,18,18,19,19,17,16,16,16,1
177 10,11,11,11,12,12,12,13,13,13,13,14,14,14,15,15,15,15,15,16,16,16,16,17,17,18,18,18,18,18,1
178 <WaveformData lead="V2"> 78,76,76,76,75,73,72,70,68,66,64,62,59,58,56,54,52,48,46,43,42,4

```

Gambar 4.14 Isi Tag data XML MedianSamples

File: C:\temporary1\TempDICOM\CG130969158119353585.dcm

Property	Value
Tag	5400, 0100
Description	Waveform Sequence
VR	SQ
Tag Offset	3694
Data Offset	3706
Data Size	FFFFFFFF
Data Value	

```

00000E60H: 0D E0 00 00 00 00 FE FF DD E0 00 00 00 00 54 .....T
00000E70H: 00 01 53 51 00 00 FF FF FF FF FF 00 E0 FF FF .....h_DS_0_i
00000E80H: FF FF 18 00 68 10 44 53 02 00 30 20 18 00 69 10 .....ORIGINAL_US
00000E90H: 44 53 02 00 30 20 3A 00 04 00 43 53 08 00 4F 52 .....UL
00000EA0H: 49 47 49 4E 41 4C 3A 00 05 00 55 53 02 00 0C 00 .....DS_500...SH
00000EB0H: 3A 00 10 00 55 4C 04 00 88 13 00 00 3A 00 1A 00 .....RHYTHM...SQ
00000EC0H: 44 53 04 00 35 30 30 20 3A 00 20 00 53 48 06 00 .....SH...1.3...LO
00000ED0H: 52 48 59 54 48 4D 3A 00 00 02 53 51 00 00 FF FF .....Lead
00000EE0H: FF FF FE FF 00 E0 FF FF FF FF 3A 00 08 02 53 51 .....DS
00000EF0H: 00 00 FF FF FF FF FE FF 00 E0 FF FF FF FF 08 00 .....5...SQ
00000F00H: 00 01 53 48 0A 00 35 2E 36 2E 33 2D 39 2D 31 20 .....SH_5.6.3-9-1
00000F10H: 08 00 02 01 53 48 06 00 53 43 50 45 43 47 08 00 .....SH_SCPECG
00000F20H: 03 01 53 48 04 00 31 2E 33 20 08 00 04 01 4C 4F .....SH_1.3...LO
00000F30H: 06 00 4C 65 61 64 20 49 FE FF 0D E0 00 00 00 00 .....Lead
00000F40H: FE FF DD E0 00 00 00 00 3A 00 10 02 44 53 02 00 .....DS
00000F50H: 35 20 3A 00 11 02 53 51 00 00 FF FF FF FF FE FF .....5...SQ
00000F60H: 00 E0 FF FF FF FF 08 00 00 01 53 48 02 00 75 56 .....SH_uV
00000F70H: 08 00 02 01 53 48 04 00 55 43 55 4D 08 00 03 01 .....SH_UCUM
00000F80H: 53 48 04 00 31 2E 34 20 08 00 04 01 4C 4F 0A 00 .....SH_1.4...LO
00000F90H: 6D 69 63 72 6F 76 6F 6C 74 20 FE FF 0D E0 00 00 .....microvolt
00000FA0H: 00 00 FE FF DD E0 00 00 00 00 3A 00 12 02 44 53 .....DS
00000FB0H: 02 00 31 20 3A 00 13 02 44 53 02 00 30 20 3A 00 .....1...DS_0

```

Gambar 4.15 Isi Tag data DICOM waveform Sequence

Tabel 4.1 Tabel Test case fungsi listener dapat berjalan pada DICOM konverter

ID	Tujuan	Input	Hasil Yang Diharapkan	Hasil		Keterangan
				OK	NOT	
1.	Memastikan fungsi <i>listener</i> dapat berjalan pada DICOM <i>converter</i>	Data XML baru <i>Listening path</i> <i>Temporary path</i>	Jika terdapat data XML baru pada <i>listening path</i> maka akan diubah ke DICOM 3.0 yang disimpan pada <i>temporary path</i>	√		Terpenuhi (Gambar 4.1)

Tabel 4.2 Tabel Test case memastikan proses pemetaan data XML ke DICOM 3.0 telah berjalan dengan benar

ID	Tujuan	Input	Hasil Yang Diharapkan	Hasil		Keterangan
				OK	NOT	
2.	Memastikan proses pemetaan data XML <i>namer</i>	Data XML	Isi tag file DICOM : <i>Patient's Name</i>	√		Terpenuhi (Gambar 4.2) dan (gambar 4.3)
3.	memastikan proses pemetaan data XML <i>PID</i>	Data XML	Isi tag file DICOM : <i>Patient ID</i>	√		Terpenuhi (Gambar 4.4) dan (gambar 4.5)
4.	memastikan proses pemetaan data XML <i>BirthDateTime</i>	Data XML	Isi tag file DICOM : <i>Patient's Birth Date</i>	√		Terpenuhi (Gambar 4.6) dan (gambar 4.7)

Tabel 4.2 Tabel *Test case* memastikan proses pemetaan data XML ke DICOM 3.0 telah berjalan dengan benar (Lanjutan)

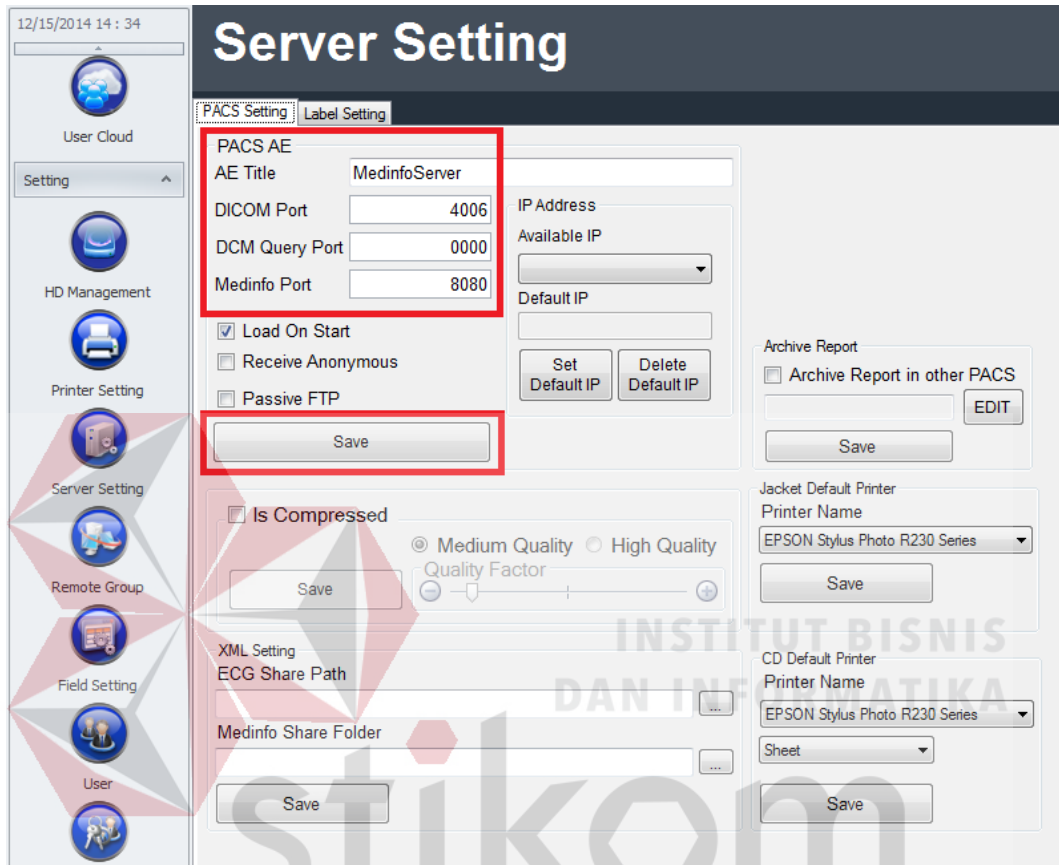
ID	Tujuan	Input	Hasil Yang Diharapkan	Hasil		Keterangan
				OK	NOT	
5.	memastikan proses pemetaan data XML <i>Gender</i>	Data XML	Isi tag file DICOM : <i>Patient's Sex</i>	√		Terpenuhi (Gambar 4.8) dan (gambar 4.9)
6.	memastikan proses pemetaan data XML ke DICOM 3.0 telah berjalan dengan benar	Data XML	Isi tag file DICOM : <i>Patient's Weight</i> memiliki data yang sama dengan file XML <i>Weight</i>	√		Terpenuhi (Gambar 4.10) dan (gambar 4.11)
7.	memastikan proses pemetaan data XML ke DICOM 3.0 telah berjalan dengan benar	Data XML	Isi tag file DICOM : <i>Study Date</i> memiliki data yang sama dengan file XML <i>ObservationDateTime</i>	√		Terpenuhi (Gambar 4.12) dan (gambar 4.13)
8.	memastikan proses pemetaan data XML ke DICOM 3.0 telah berjalan dengan benar	Data XML	Isi tag file DICOM : <i>waveform Sequence</i> memiliki data yang sama dengan file XML <i>MedianSamples</i>	√		Terpenuhi (Gambar 4.14) dan (gambar 4.15)

4.4.2 Implementasi dan *testing* terhadap proses penerimaan data standar DICOM 3.0 dari *modality* USG dan *treadmill* ke Medview® PACS.

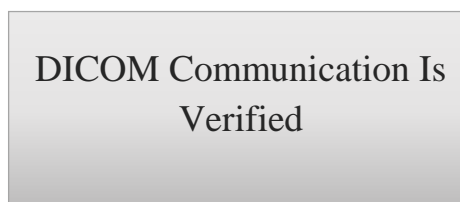
Agar Medview® PACS dapat menerima data DICOM 3.0 dari *modality* USG dan *treadmill* jantung, cukup melakukan *setting* 3 parameter yaitu *AE title*, *Port number* dan *IP address*. Ketiga parameter tersebut harus di atur (*setting*) dahulu pada aplikasi Medview® PACS dan *modality* (USG jantung dan *treadmill* jantung). Pengaturan pada aplikasi Medview® PACS menggunakan 2 fitur yaitu *server setting* dan *remote AET*. Fitur *server setting* digunakan untuk mendaftarkan *AE title*, *port number* dan *IP address* yang dimiliki oleh aplikasi Medview® PACS dan pada fitur *remote AET* digunakan untuk mendaftarkan *AE title*, *port number* dan *IP address* yang terdapat pada *modality* bagian kardiologi.

Pengaturan yang sama juga dilakukan pada *modality* bagian kardiologi yaitu melakukan *setting AE title*, *port number* dan *IP address* yang dimiliki oleh masing-masing *modality* bagian kardiologi, dan mendaftarkan *AE title*, *port number* dan *IP address* yang dimiliki oleh Medview® PACS di tiap *modality* tersebut. Setelah pendaftaran *AE title*, *port number* dan *IP address* dilakukan pada kedua belah pihak, baik di pihak Medview® PACS dan di pihak *modality*, maka komunikasi DICOM 3.0 diujikan dengan menekan tombol *verify* di form *remote AET*. Notifikasi pesan bahwa komunikasi DICOM 3.0 berhasil akan muncul bila *verifikasi* berhasil.

Testing fitur *server setting*, *remote AET*, dan *verifikasi komunikasi DICOM* 3.0 antara Medview® PACS dan *modality* telah dilakukan sebagaimana dapat dilihat pada tabel 4.3



Gambar 4.16 Fitur server setting pada aplikasi Medview® PACS



Gambar 4.17 Fitur Remote AET pada aplikasi Medview® PACS

Remote AET

Remote ID Refresh

AE Title

Node Name / IP Address

Computer Name

Dicom Port Number

Medinfo Port Number IS Compress

Group ID

WSID	AE Name	ip Address	port	Medinfo Port	machine Name	routed	Group ID	is Compress
1001	fredy	192.168.1.3	4006	8080	vinix		0 101	<input type="checkbox"/>
12	johan	192.168.1.26	4006		johan		0 102	<input type="checkbox"/>

Gambar 4.48 Notifikasi update data sukses di Medview® PACS

Tabel 4.3 Tabel Test case setting pada aplikasi Medview® PACS pada modality bagian kardiologi

ID	Tujuan	Input	Hasil Yang Diharapkan	Hasil		Keterangan
				OK	NOT	
9.	Melakukan <i>setting</i> pada fitur <i>server setting</i> di Medview® PACS	Mengisi <i>IP address, AE title, port number</i>	Data <i>IP address, AE title, port number</i> tersimpan	√		Terpenuhi (gambar 4.16)
10.	Melakukan <i>setting</i> pada fitur <i>remote AET</i> di Medview® PACS	Mendaftarkan <i>AE title, port number</i> dan <i>IP address</i> yang terdapat pada <i>modality</i> bagian kardiologi	Data <i>IP address, AE title, port number</i> dapat terdaftar	√		Terpenuhi (gambar 4.17)

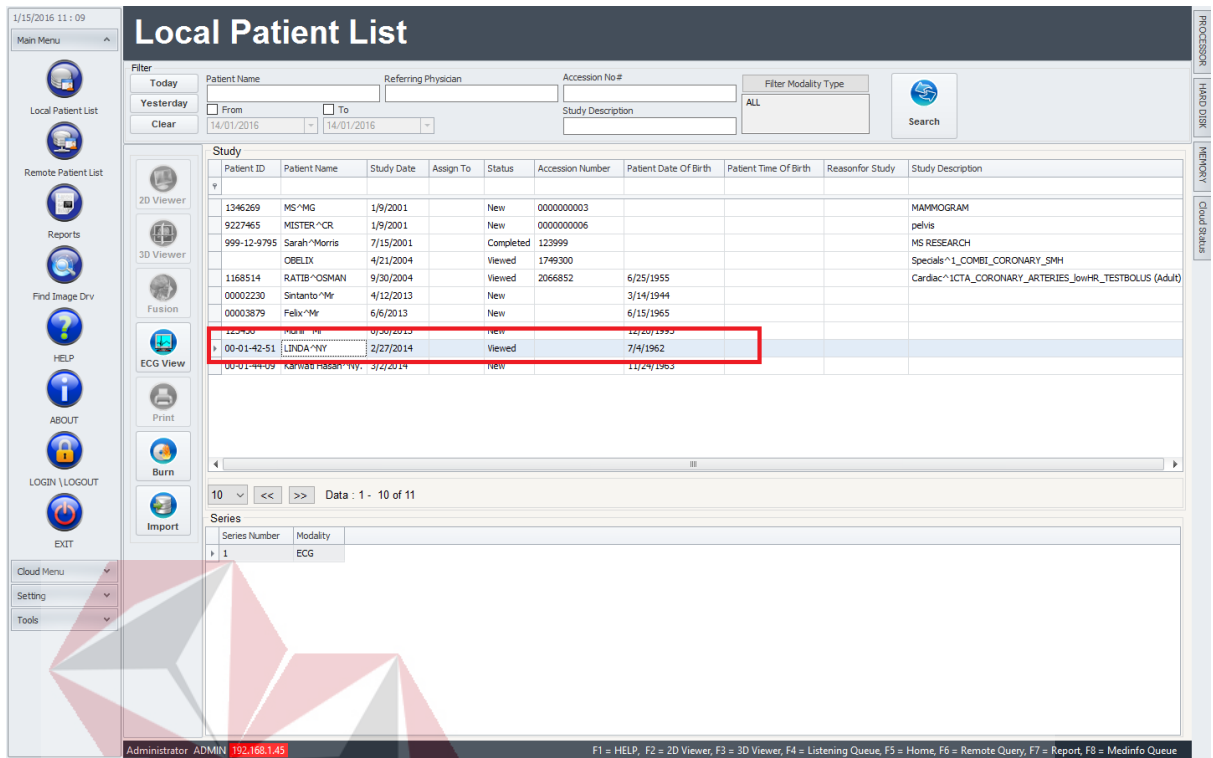
Tabel 4.4 Tabel Test case setting pada aplikasi Medview® PACS pada modality bagian kardiologi (Lanjutan)

ID	Tujuan	Input	Hasil Yang Diharapkan	Hasil		Keterangan
				OK	NOT	
11.	Melakukan verifikasi antara modality dengan Medview® PACS	Verifikasi <i>AE title</i> , <i>port number</i> dan <i>IP address</i> yang ada pada <i>modality</i> bagian kardiologi	Muncul notifikasi bahwa komunikasi DICOM berhasil	√		Terpenuhi (gambar 4.18)

4.4.3 Implementasi dan *testing* terhadap aplikasi EKG viewer dapat menampilkan data dalam standar DICOM 3.0

Implementasi dan *testing* terhadap aplikasi EKG viewer dapat menampilkan data dalam standar DICOM 3.0 bertujuan untuk memastikan bahwa *waveform* yang ditampilkan oleh aplikasi EKG viewer berdasarkan data DICOM 3.0 telah ditampilkan dengan benar. Testing dilakukan dengan cara mengkomparasi atau membandingkan tampilan *waveform* hasil EKG viewer dengan hasil tampilan *waveform* aplikasi yang bernama CharruaSoft yang terdapat pada situs <http://www.charruasoft.com/products/ecgv/index.php>, sebagaimana dapat dilihat pada tabel 4.5.

Pada gambar 4.19, gambar 4.20 dapat dilihat bahwa input dari aplikasi Medview® PACS dan aplikasi CharruaSoft memiliki inputan yang sama, yaitu atas nama pasien Linda.



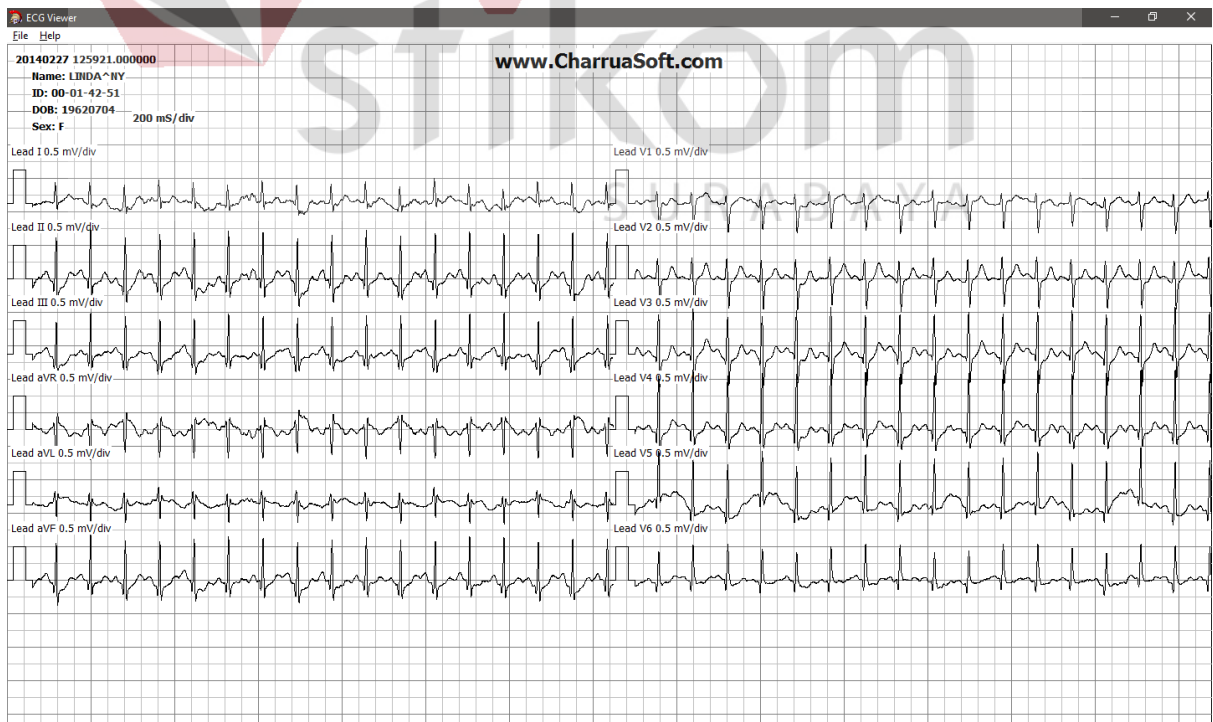
Gambar 4.19 Nama pasien Linda pada fitur local pasien list



Gambar 4.20 Nama Pasien Linda pada aplikasi CharruaSoft



Gambar 4.21 Tampilan waveform pada aplikasi EKG viewer



Gambar 4.225 Tampilan aplikasi CharruaSoft

Tabel 4.4 Tabel *Test case* mengkomparasi *waveform* hasil aplikasi EKG *viewer* dengan hasil *waveform* aplikasi yang bernama CharruaSoft

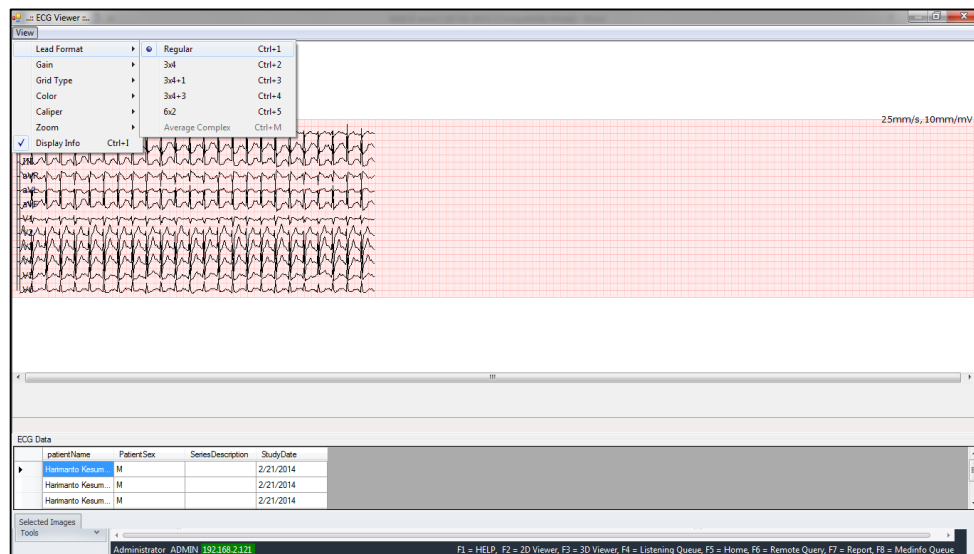
ID	Tujuan	Input	Hasil Yang Diharapkan	Hasil		Keterangan
				OK	NOT	
12.	Mengkomparasi tampilan <i>waveform</i> aplikasi EKG <i>viewer</i> dengan aplikasi CharruaSoft	Data DICOM 3.0	Menampilkan data <i>waveform</i> yang sama pada aplikasi EKG <i>viewer</i> dengan aplikasi CharruaSoft	√		Terpenuhi (gambar 4.21) dan (gambar 4.22)

4.4.4 Implementasi dan testing terhadap fungsi 6 fitur pada aplikasi EKG viewer.

Pada aplikasi EKG *viewer* terdapat 6 fitur dimana setiap fitur memiliki fungsi yang berbeda, fitur tersebut terdiri dari (1) *lead* Format, (2) *Gain*, (3) *Grid Type*, (4) *Color*, (5) *Caliper*, (6) *Zoom*.

4.4.4.1 *Lead* Format

Fungsi dari fitur *lead* format untuk mengatur jumlah grafik detak jantung yang dapat menampilkan *lead* dasar yang terdiri dari *lead* I, *lead* II, *lead* III. *Lead Augmented* yang terdiri dari aVR, aVL, aVF dan *Lead Prekordial* terdiri dari 6 *lead* yaitu V1, V2, V3, V4, V5 dan V6.



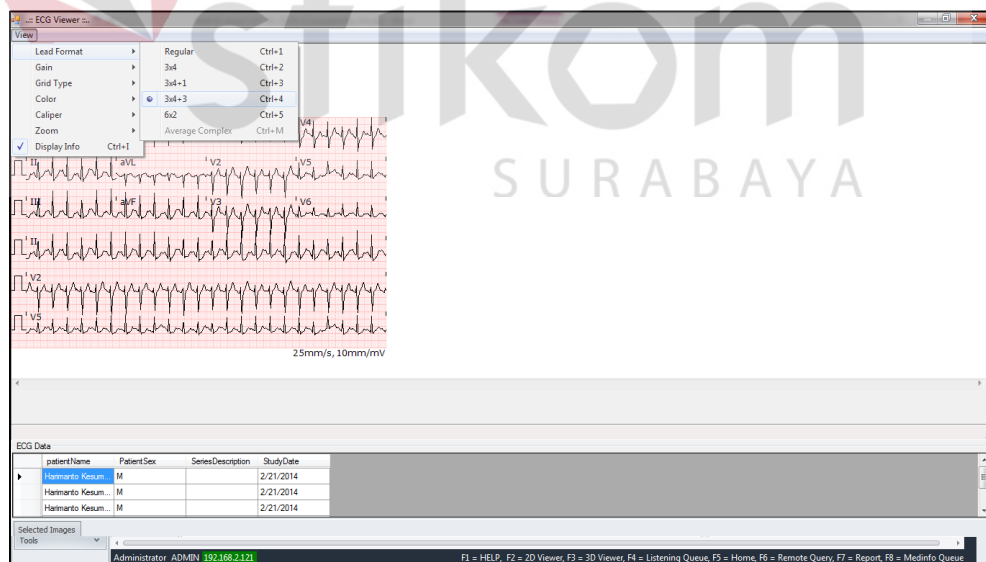
Gambar 4.23 Tampilan fitur *reguler*

Terdapat 5 pilihan *lead format*, yaitu (1) *reguler*, (2) 3×4 , (3) $3 \times 4 + 1$, (4) $3 \times 4 + 3$ dan (5) 6×2 . *Lead format reguler* adalah fitur tampilan awal grafik detak jantung yang terdiri dari 12 lead, yaitu *lead I*, *lead II*, *lead III*, *aVR*, *aVL*, *aVF*, *V1*, *V2*, *V3*, *V4*, *V5* dan *V6*. *Lead format 3×4* adalah tampilan 12 lead dalam format 3 baris dan 4 kolom. Dimana baris pertama berisi *lead I*, *lead aVR*, *lead V1* dan *lead V4*. Baris kedua berisi *lead II*, *lead aVL*, *lead V2* dan *lead V5*. Baris ketiga berisi *lead III*, *lead aVF*, *lead V3* dan *lead V6*. *Lead format $3 \times 4 + 1$* sebagaimana yang dijelaskan di atas namun terdapat tambahan 1 *lead* yang menunjukkan sampel lanjutan dari *lead II* yang bertujuan menilai ada tidaknya *aritmia*. *Aritmia* adalah detak jantung yang tidak normal. *Lead format $3 \times 4 + 3$* adalah sebagaimana yang dijelaskan di atas namun terdapat tambahan 3 *lead* yang menunjukkan sampel lanjutan dari *lead II*, *lead V2* dan *lead V3* yang terletak pada pusat jantung dan bertujuan menilai ada tidaknya *aritmia*. *Lead format 6×2* adalah tampilan 12 *lead* dalam format 6 baris dan 2 kolom dimana baris pertama berisi *lead I* dan *lead V1*, baris kedua berisi *lead II* dan *lead V2*, baris ketiga berisi *lead III* dan *lead V3*, baris

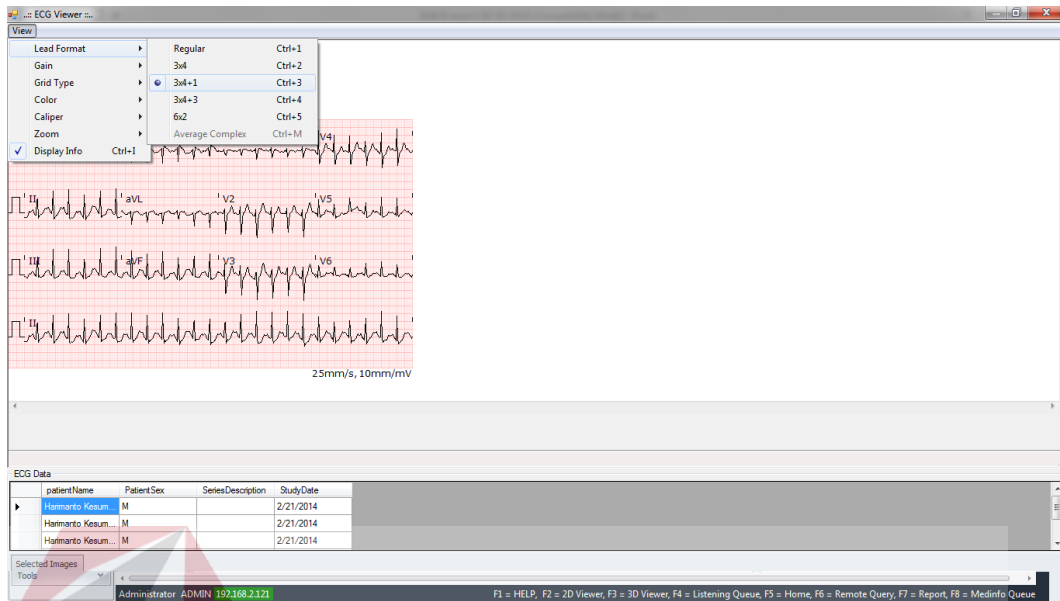
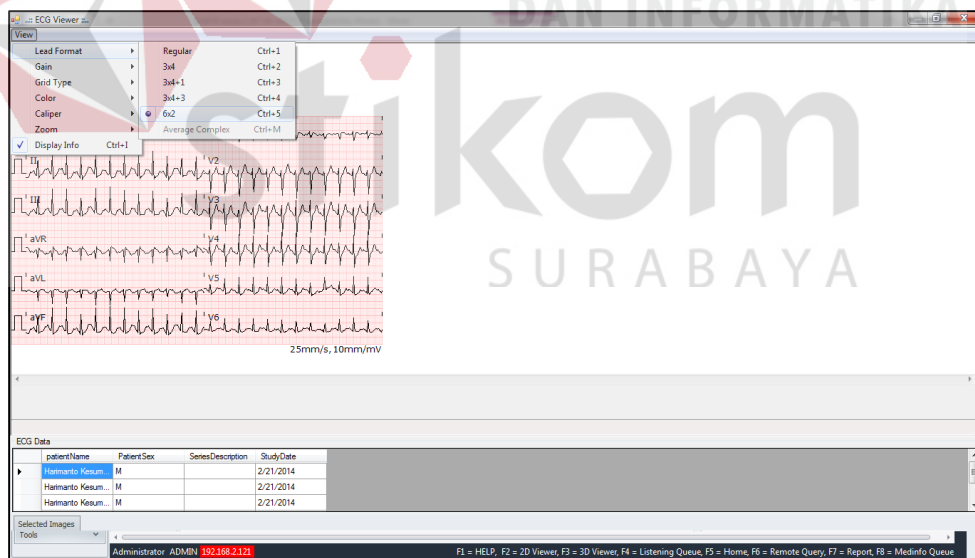
keempat berisi *lead aVR* dan *lead V4*, baris kelima berisi *lead aVL* dan *lead V5*, baris keenam berisi *lead aVF* dan *lead V6*. *Testing* pada fitur *lead format* dapat dilihat pada *test case* tabel 4.5.



Gambar 4.24 Tampilan fitur *lead Format 3x4*



Gambar 4.25 Tampilan fitur *lead Format 3x4+3*

Gambar 4.266 Tampilan fitur *Lead Format 3x4+1*Gambar 4.77 Tampilan fitur *lead Format 6x2*

Tabel 4. 5 Test case fitur *lead Format*

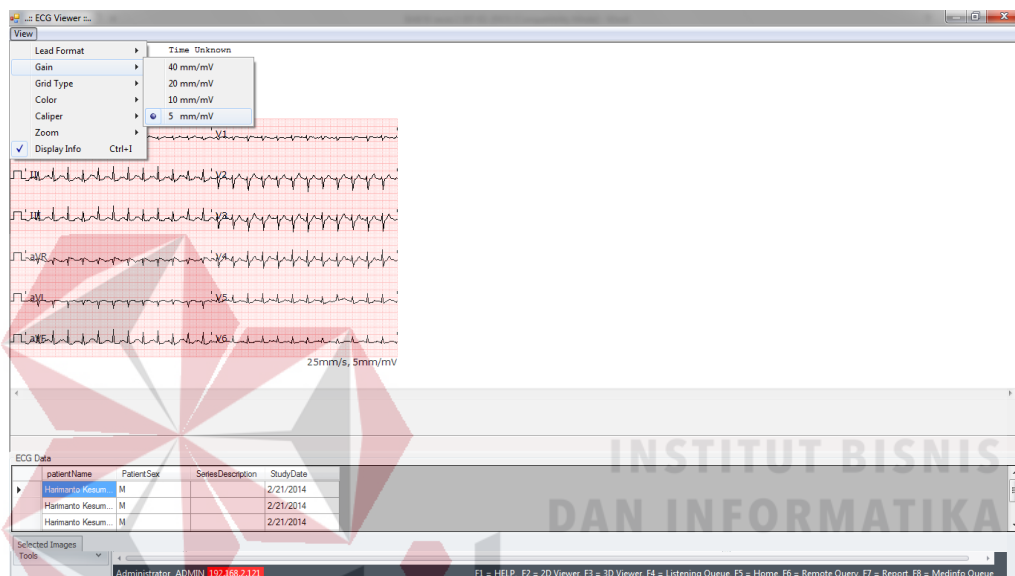
ID	Tujuan	Input	Hasil Yang Diharapkan	Hasil		Keterangan
				OK	NOT	
13.	Menampilkan fitur <i>reguler</i>	Memilih tombol <i>reguler</i>	Menampilkan jumlah <i>lead</i> dasar yang terdiri dari <i>lead I, lead II, lead III. Lead Augmented</i> yang terdiri dari aVR, aVL, aVF dan <i>lead Prekordial</i> yang terdiri dari 6 <i>lead</i> yaitu V1, V2, V3, V4, V5 dan V6	√		Terpenuhi (gambar 4.23)
14.	Menampilkan fitur <i>lead format 3x4</i>	Memilih tombol <i>3x4</i>	Menampilkan jumlah grafik dari <i>3x4</i> . Angka 3 menjelaskan baris dan angka 4 menjelaskan kolom	√		Terpenuhi (gambar 4.24)
15.	Menampilkan fitur <i>lead format 3x4+1</i>	Memilih tombol <i>3x4+1</i>	Menampilkan jumlah grafik dari <i>3x4+1</i> . +1 menunjukkan sampel lanjutan dari <i>lead II</i> yang bertujuan menilai ada tidaknya <i>aritmia</i>	√		Terpenuhi (gambar 4.25)

Tabel 4. 6 Test case fitur *lead Format* (Lanjutan)

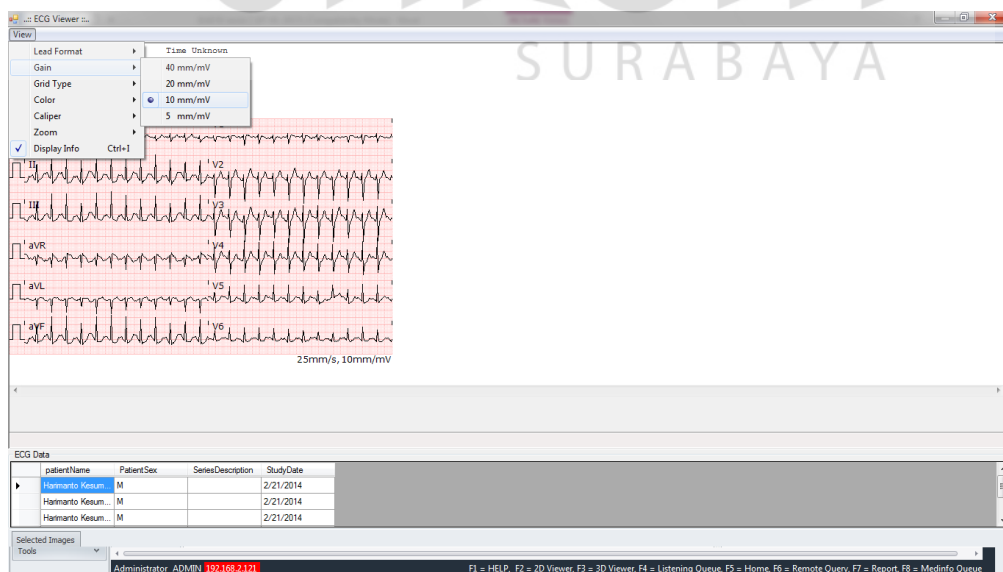
ID	Tujuan	Input	Hasil Yang Diharapkan	Hasil		Keterangan
				OK	NOT	
16.	Menampilkan fitur <i>lead</i> format 3x4+3	Memilih tombol 3x4+3	Menampilkan jumlah grafik dari 3x4+3. +3 menunjukkan sampel lanjutan dari <i>lead</i> II, <i>lead</i> V2 dan <i>lead</i> V3 yang terletak pada pusat jantung dan bertujuan menilai ada tidaknya <i>aritmia</i>	√		Terpenuhi (gambar 4.26)
17.	Menampilkan fitur <i>lead</i> format 6x2	Memilih tombol 6x2	Menampilkan jumlah grafik dari 6x2. Angka 6 menjelaskan baris dan angka 2 menjelaskan kolom	√		Terpenuhi (gambar 4.27)

4.4.4.2 Gain

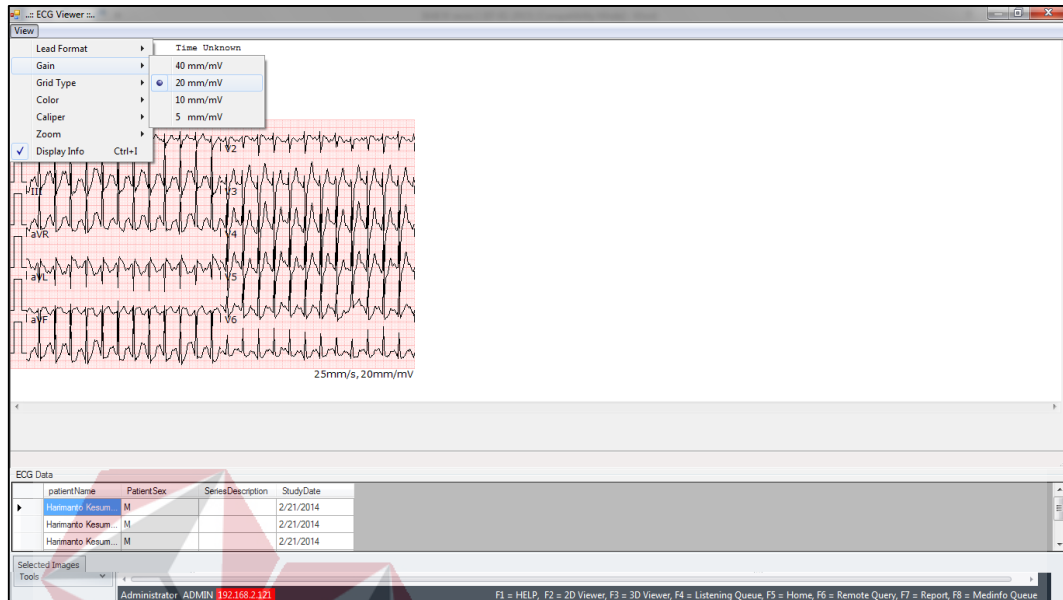
Fungsi dari fitur gain adalah untuk menguatkan parameter amplitudo. Terdapat pilihan untuk *gain* yang bisa diterapkan, yaitu (1) 5 mm, (2) 10 mm, (3) 20 mm, dan (4) 40 mm. *Testing* pada fitur *gain* dapat dilihat pada *test case* tabel 4.6.



Gambar 4.88 Tampilan fitur *Gain* 5 mm



Gambar 4.99 Tampilan fitur *Gain* 10 mm

Gambar 4.30 Tampilan fitur *Gain* 20 mmGambar 4.3110 Tampilan fitur *Gain* 40 mm

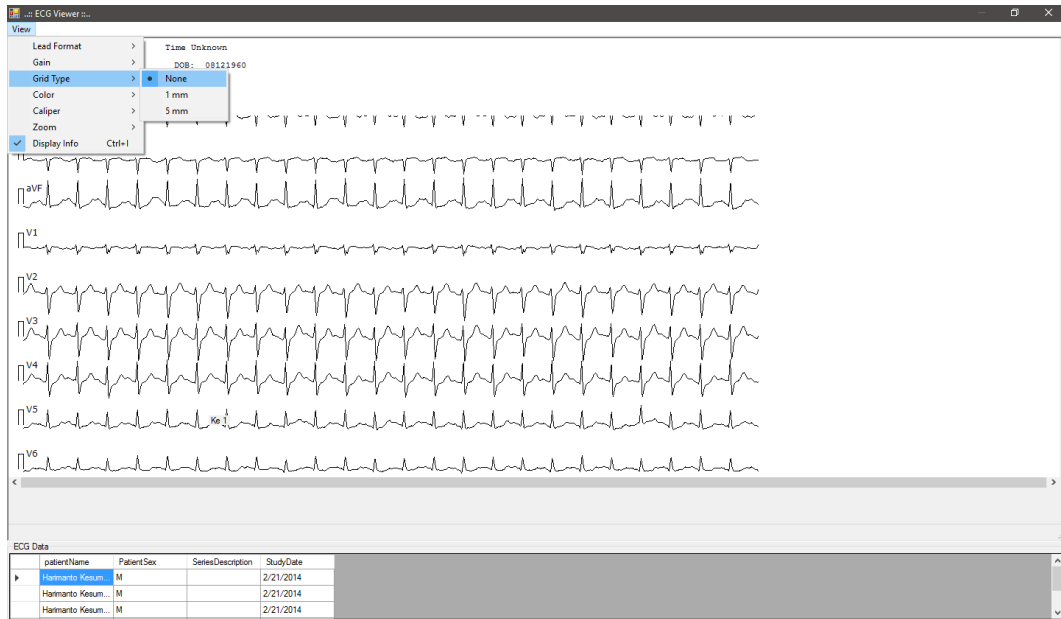
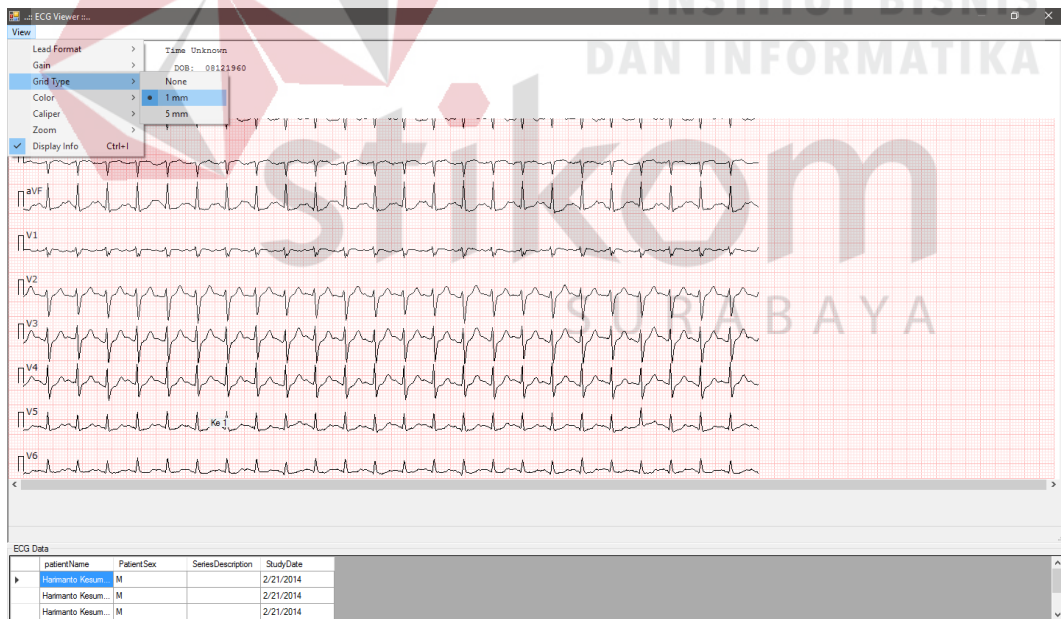
Tabel 4. 7 Tabel Test case *Gain*

ID	Tujuan	Input	Hasil Yang Diharapkan	Hasil		Keterangan
				OK	NOT	
18	Memastikan pada fitur <i>gain</i> dengan ukuran 5 mm dapat berjalan dengan baik	Memilih fitur <i>Gain</i> dengan ukuran 5 mm	Menampilkan amplitudo dengan ukuran 5 mm	√		Terpenuhi (gambar 4.28)
19	Memastikan pada fitur <i>gain</i> dengan ukuran 10 mm dapat berjalan dengan baik	Memilih fitur <i>Gain</i> dengan ukuran 10 mm	Menampilkan amplitudo dengan ukuran 10 mm	√		Terpenuhi (gambar 4.29)
20	Memastikan pada fitur <i>gain</i> dengan ukuran 20 mm dapat berjalan dengan baik	Memilih fitur <i>Gain</i> dengan ukuran 20 mm	Menampilkan amplitudo dengan ukuran 20 mm	√		Terpenuhi (gambar 4.30)
21	Memastikan pada fitur <i>gain</i> dengan ukuran 40 mm dapat berjalan dengan baik	Memilih fitur <i>Gain</i> dengan ukuran 40 mm	Menampilkan amplitudo dengan ukuran 40 mm	√		Terpenuhi (gambar 4.31)

4.4.4.3 *Grid Type*

Fitur *grid type* digunakan untuk memberikan *background grid* pada grafik atau tidak memakai *background grid* bila dipilih *none*. Terdapat 2 pilihan *grid tpye*, selain *none*, yaitu 1 mm dan 5 mm, dimana pilihan ini akan mempengaruhi besar ukuran satuan kotak *grid* yang ditampilkan, yaitu 1 mm x 1 mm dan 5 mm x 5 mm.

Testing pada *fitur grid type* dapat dilihat pada *test case* tabel 4.7.

Gambar 4.32 Tampilan fitur *Grid Type None*Gambar 4.33 Tampilan fitur *Grid Type 1 mm*



Gambar 4.34 Tampilan fitur Grid Type 5 mm

Tabel 4.8 Tabel Test case fitur Grid Type

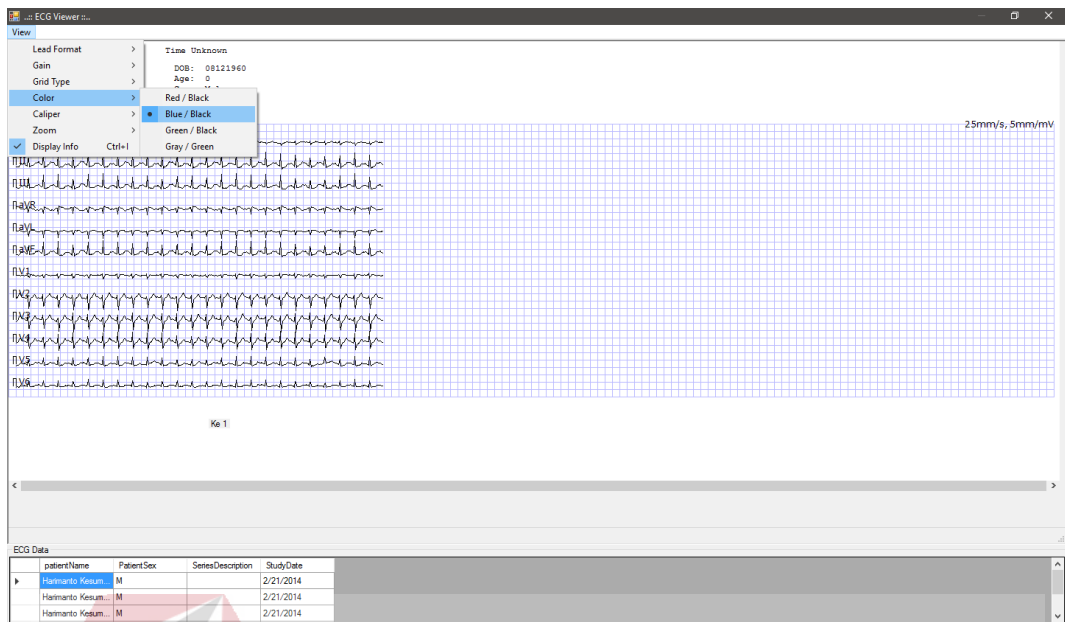
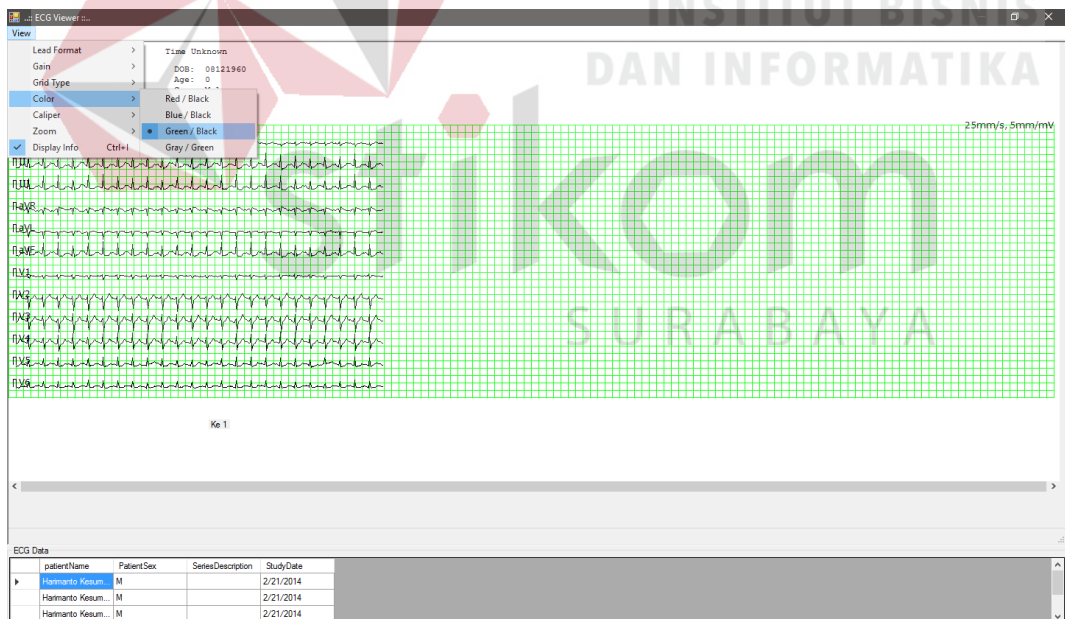
ID	Tujuan	Input	Hasil Yang Diharapkan	Hasil		Keterangan
				OK	NOT	
22.	Memastikan pada fitur <i>none grid type</i> dapat berfungsi dengan baik	Memilih fitur <i>none grid type</i>	Grafik ditampilkan dengan tidak menggunakan <i>background none grid</i> .	√		Terpenuhi (gambar 4.32)
23.	Memastikan fitur <i>grid type 1 mm</i> dapat berfungsi dengan baik	Memilih fitur <i>grid type 1 mm</i>	Grafik ditampilkan dengan menggunakan <i>background grid</i> yang ukuran per-satuan kotaknya adalah 1 mm x 1 mm.	√		Terpenuhi (gambar 4.33)
24.	Memastikan fitur <i>grid type 5 mm</i> dapat berfungsi dengan baik	Memilih fitur <i>grid type 5 mm</i>	Grafik ditampilkan dengan menggunakan <i>background grid</i> yang ukuran per-satuan kotaknya adalah 5 mm x 5 mm.	√		Terpenuhi (gambar 4.34)

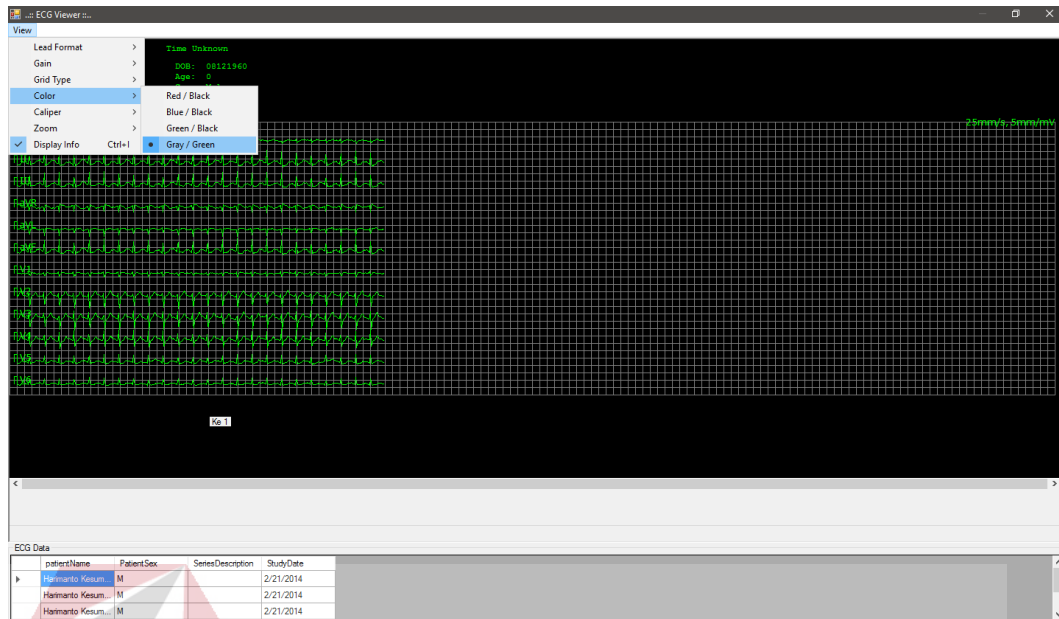
4.4.4.4 Color

Fitur *color* digunakan untuk mengatur warna grafik dan warna *background grid*. Terdapat 4 pilihan warna, yaitu (1) *Red/Black*, (2) *Blue/Black* (3) *Green/Black* dan (4) *Gray/Green*. Sebagai contoh bila dipilih *color green/black* maka grafik akan ditampilkan dengan warna hitam/*black* dan *background grid* ditampilkan dengan warna hijau/*green*. *Testing* pada pada fitur *color* dapat dilihat pada *test case* tabel 4.8.



Gambar 4.3511 Tampilan fitur *Color Red/Black*

Gambar 4.36 Tampilan fitur *Color Blue/Black*Gambar 4.3712 Tampilan fitur *Color green /Black*

Gambar 4.3813 Tampilan fitur *Color Gray/Green*Tabel 4.10 Tabel Test case fitur *Color* (Lanjutan)

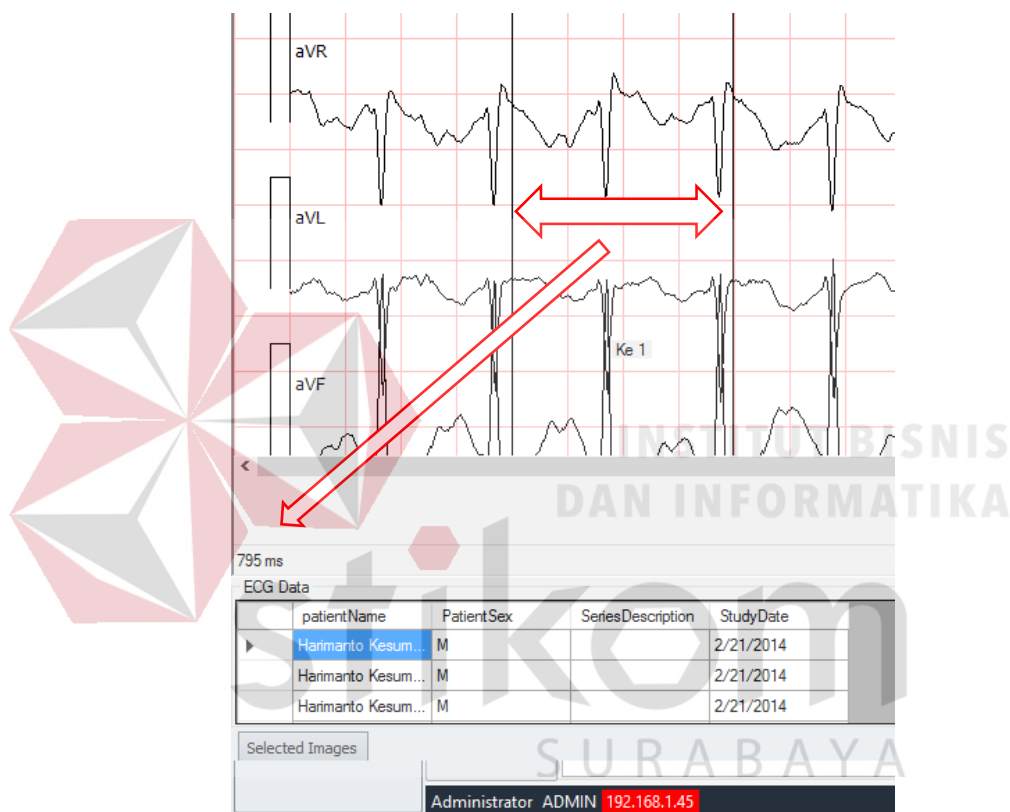
ID	Tujuan	Input	Hasil Yang Diharapkan	Hasil		Keterangan
				OK	NOT	
25.	Memastikan pada fitur color <i>green/black</i> dapat menampilkan warna yang sesuai	Memilih fitur Color <i>green/black</i>	Grafik ditampilkan dengan warna hitam/ <i>black</i> dan <i>background grid</i> ditampilkan dengan warna hijau/ <i>green</i> .	√		(Terpenuhi gambar 4.35)
26.	Memastikan pada fitur color <i>blue/black</i> dapat menampilkan warna yang sesuai	Memilih fitur Color <i>blue/black</i>	Grafik ditampilkan dengan warna hitam/ <i>black</i> dan <i>background grid</i> ditampilkan dengan warna biru/ <i>blue</i> .	√		(Terpenuhi gambar 4.36)

ID	Tujuan	Input	Hasil Yang Diharapkan	Hasil		Keterangan
				OK	NOT	
27.	Memastikan pada fitur color <i>red/black</i> dapat menampilkan warna yang sesuai	Memilih fitur Color <i>red/black</i>	Grafik ditampilkan dengan warna hitam/ <i>black</i> dan <i>background grid</i> ditampilkan dengan warna merah/ <i>red</i> .	√		(Terpenuhi gambar 4.37)
28.	Memastikan pada fitur color <i>gray/green</i> dapat menampilkan warna yang sesuai	Memilih fitur Color <i>gray/green</i>	Grafik ditampilkan dengan warna hijau/ <i>green</i> dan <i>background grid</i> ditampilkan dengan warna kelabu/ <i>gray</i> .	√		(Terpenuhi gambar 4.38)

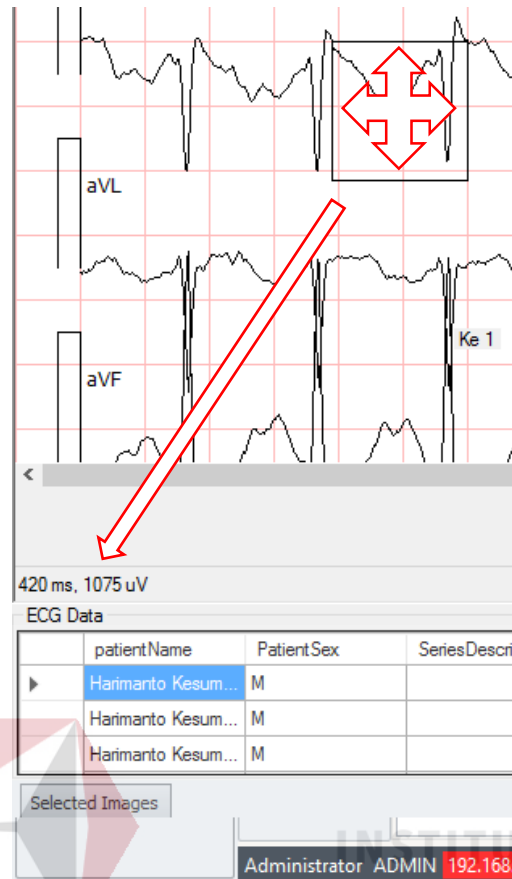


4.4.4.5 Caliper

Fitur *caliper* digunakan untuk melakukan perhitungan waktu gelombang *waveform* dengan satuan *millisecond* (ms) terhadap area tertentu yang ditentukan oleh *user*. Terdapat 2 pilihan pada fitur *caliper*, yaitu *duration* dan *duration + uV*. *Testing* pada fitur *caliper* dapat dilihat pada *test case* tabel 4.9.



Gambar 4.39 Tampilan fitur *Caliper duration*



Gambar 4.4014 Tampilan fitur *Caliper* +
uV

Tabel 4. 11 Tabel Test case fitur *Caliper*

ID	Tujuan	Input	Hasil Yang Diharapkan	Hasil		Keterangan
				OK	NOT	
29.	Memastikan pada fitur <i>caliper</i> dapat berfungsi dengan baik	Memilih fitur <i>Caliper</i>	Menampilkan hasil perhitungan durasi dengan satuan <i>millisecond</i> (ms) terhadap area yang ditentukan oleh <i>user</i> .	√		Terpenuhi (gambar 4.39)

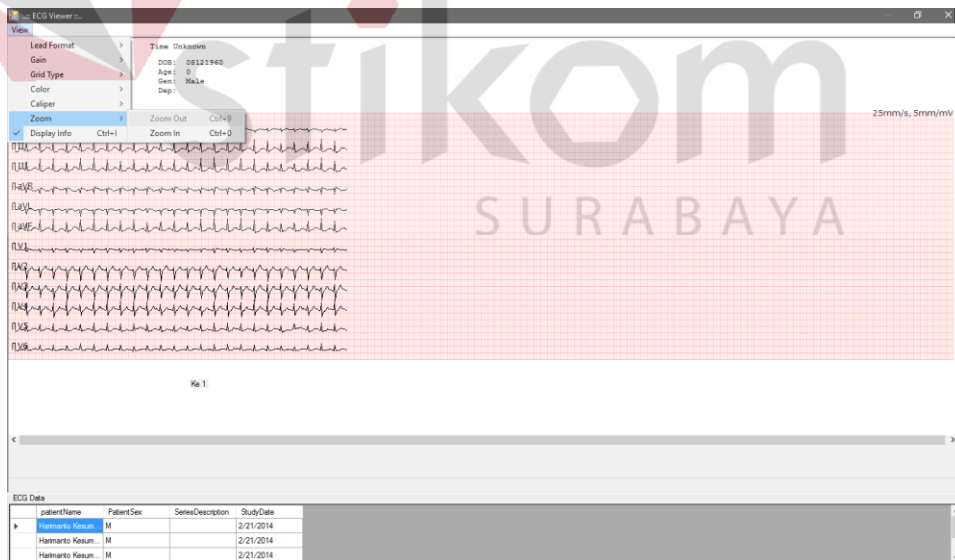
Tabel 4. 12 Tabel Test case fitur *Caliper* (Lanjutan)

ID	Tujuan	Input	Hasil Yang Diharapkan	Hasil		Keterangan
				OK	NOT	
30.	Memastikan pada fitur <i>caliper</i> + uV dapat berfungsi dengan baik	Memilih fitur <i>Caliper</i> + uV	Menampilkan hasil perhitungan dengan satuan <i>millisecond</i> (ms) + <i>microvolt</i> (uV) terhadap area yang ditentukan oleh <i>user</i> .	√		Terpenuhi (gambar 4.40)

4.4.4.6 Zoom

Fitur Zoom digunakan untuk memperbesar gambar grafik *waveform*.

Testing pada fitur *lead format* dapat dilihat pada *test case* tabel 4.10.



Gambar 4.41 Tampilan fitur Zoom In



Gambar 4.42 Tampilan fitur Zoom out

Tabel 4.13 Tabel Test case fitur Zoom

ID	Tujuan	Input	Hasil Yang Diharapkan	Hasil		Keterangan
				OK	NOT	
31.	Memastikan bahwa fitur Zoom in dapat berfungsi dengan baik	Memilih fitur Zoom in	Grafik <i>waveform</i> ditampilkan lebih besar.	√		Terpenuhi (gambar 4.41)
32.	Memastikan bahwa fitur Zoom out dapat berfungsi dengan baik	Memilih fitur Zoom out	Grafik <i>waveform</i> ditampilkan kembali keasal.	√		Terpenuhi (gambar 4.42)

4.5 Analisis Hasil Testing

Telah dilakukan *black box testing* terhadap fungsi-fungsi utama yang dibutuhkan oleh EKG viewer sebanyak 32 *test cases*. Berdasarkan hasil *testing* yang telah dilakukan, dapat dipastikan bahwa :

- a. Aplikasi EKG viewer telah dapat mengkonversi data XML dari *modality resting* EKG menjadi data standar DICOM 3.0 dan melakukan penerimaan data dari *modality resting* EKG ke Medview® PACS, yang diwakili oleh *test case* ID 1 sampai dengan *test case* ID 8.
- b. Aplikasi EKG viewer telah dapat melakukan penerimaan data dari *modality* USG dan *treadmill* ke Medview® PACS dengan standar komunikasi DICOM 3.0, yang diwakili oleh *test case* ID 11.
- c. Aplikasi EKG viewer dapat menampilkan data DICOM *waveform* dalam bentuk grafik, yang diwakili oleh *test case* ID 12
- d. 6 fitur pendukung tampilan grafis yang dimiliki oleh aplikasi EKG viewer, yaitu : (1) *Lead format*, (2) *Gain*, (3) *Grid type*, (4) *color* , (5) *caliper*, dan (6) Zoom

Kemampuan Aplikasi EKG viewer untuk dapat menerima data dari *modality resting* EKG (non DICOM *communication*) dan menerima data dari *modality* USG dan *treadmill* (dengan menggunakan DICOM *communication*), serta dapat menampilkan data *waveform* dalam bentuk grafis dari file DICOM 3.0 yang diarsip oleh Medview® PACS menunjukkan bahwa aplikasi EKG viewer telah dapat berintegrasi dengan aplikasi Medview® PACS.