

# DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN BUKU CAPSTONE DESIGN .....	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xxiii
DAFTAR SINGKATAN .....	xxvi
<b>BAB 1</b> <b>USULAN GAGASAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1</b> <b>Deskripsi Umum Masalah .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1.1</b> <b>Latar belakang masalah.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2</b> <b>Analisa Masalah.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2.1</b> <b>Aspek Geografis.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2.2</b> <b>Aspek Aksesibilitas .....</b>	<b>7</b>
<b>1.2.3</b> <b>Aspek Ekonomi.....</b>	<b>10</b>
<b>1.2.4</b> <b>Aspek Kesehatan .....</b>	<b>11</b>
<b>1.3</b> <b>Tujuan Capstone .....</b>	<b>14</b>
<b>1.4</b> <b>Analisa Solusi yang Ada.....</b>	<b>14</b>
<b>1.4.1</b> <b>Sistem Penampungan Air Hujan (SPAH) .....</b>	<b>14</b>
<b>1.4.2</b> <b>Sumur Bor .....</b>	<b>16</b>
<b>1.4.3</b> <b>Desalinasi Air Laut.....</b>	<b>17</b>
<b>1.4.4</b> <b>Atmospheric Water Generator (AWG).....</b>	<b>18</b>
1.4.4.1    Sistem Refrigerasi Kompresi Uap (SRKU).....	18
1.4.4.2    Pendingin Termoelektrik .....	19
1.4.4.3    Sistem Refrigerasi Absorpsi Uap (SRAU) .....	21
<b>1.4.5</b> <b>Sistem Filtrasi Air.....</b>	<b>23</b>
<b>1.5</b> <b>Kesimpulan dan Ringkasan CD-1.....</b>	<b>24</b>
<b>BAB 2</b> <b>DESAIN KONSEP SOLUSI.....</b>	<b>25</b>

<b>2.1</b>	<b>Dasar Penentuan Spesifikasi .....</b>	<b>25</b>
<b>2.1.1</b>	<b>Kondensasi .....</b>	<b>25</b>
<b>2.1.2</b>	<b>Psychrometric Chart .....</b>	<b>26</b>
<b>2.1.3</b>	<b>Performansi Sistem Pendinginan .....</b>	<b>27</b>
2.1.3.1	Sistem Pendinginan Kompresi Uap .....	27
2.1.3.2	Sistem Pendinginan Absorpsi .....	27
2.1.3.3	Sistem Pendinginan Termoelektrik .....	27
<b>2.1.4</b>	<b>Atmospheric Water Generator (AWG).....</b>	<b>28</b>
<b>2.1.5</b>	<b>Kualitas Air Minum .....</b>	<b>29</b>
<b>2.2</b>	<b>Batasan dan Spesifikasi.....</b>	<b>30</b>
<b>2.2.1</b>	<b>Batasan .....</b>	<b>30</b>
<b>2.2.2</b>	<b>Spesifikasi.....</b>	<b>30</b>
2.2.2.1	Kompresi .....	30
A.	Kompresor .....	31
B.	Generator .....	33
2.2.2.2	Ekspansi.....	34
A.	Alat Ekspansi.....	34
2.2.2.3	Penukar Panas.....	35
A.	Kondensor.....	35
B.	Evaporator .....	36
C.	Heat Sink .....	37
2.2.2.4	Refrigeran .....	38
2.2.2.5	Modul Peltier .....	42
2.2.2.6	Monitoring Kelembapan.....	42
2.2.2.7	Kontrol Suhu .....	43
2.2.2.8	Filter Air Minum .....	45
2.2.2.9	Kontrol Level Air .....	48
<b>2.3</b>	<b>Pengukuran/Verifikasi Spesifikasi.....</b>	<b>50</b>
<b>2.3.1</b>	<b>Verifikasi #1 Sistem Refrigerasi Kompresi.....</b>	<b>50</b>
<b>2.3.2</b>	<b>Verifikasi #2 Sistem Refrigerasi Absorpsi.....</b>	<b>51</b>
<b>2.3.3</b>	<b>Verifikasi #3 Sistem Pendingin Termoelektrik.....</b>	<b>52</b>
<b>2.3.4</b>	<b>Verifikasi #4 Monitoring Kelembapan Udara .....</b>	<b>52</b>

2.3.5	Verifikasi #5 Kontrol Suhu Evaporator .....	53
2.3.6	Verifikasi #6 Sistem Filtrasi Air.....	54
2.3.7	Verifikasi #7 Sistem Kontrol Level Air .....	55
2.3.8	Verifikasi #4 Sistem Produksi Air.....	55
2.4	Kesimpulan .....	56
<b>BAB 3</b>	<b>DESAIN RANCANGAN SOLUSI.....</b>	<b>57</b>
3.1	Alternatif Usulan Solusi .....	57
3.1.1	Sistem Refrigerasi Kompresi Uap (SRKU).....	57
3.1.2	Sistem Pendingin Termoelektrik (TEC).....	58
3.1.3	Sistem Refrigerasi Absorpsi Uap (SRAU).....	59
3.2	Analisis dan Pemilihan Solusi.....	60
3.2.1	Konsep Solusi .....	60
3.2.1.1	Solusi Sistem 1 .....	60
3.2.1.2	Solusi Sistem 2 .....	61
3.2.1.3	Solusi Sistem 3 .....	61
3.2.2	Pemilihan Solusi.....	61
3.2.2.1	Aspek Karakteristik Sistem .....	61
3.2.2.2	Aspek Lingkungan.....	62
3.2.2.3	Aspek Sumber Daya .....	62
3.2.2.4	Aspek Ekonomi .....	63
3.2.2.5	Aspek Dimensi Alat .....	63
3.3	Desain Solusi Terpilih .....	65
3.3.1	Siklus Refrigerasi Kompresi Uap (SRKU).....	65
3.3.2	Atmospheric Water Generator (AWG).....	65
3.3.2.1	Desain 3D .....	66
3.3.2.2	Spesifikasi Komponen AWG SRKU.....	69
3.3.3	Monitoring Kelembapan.....	75
3.3.4	Kontrol Suhu.....	75
3.3.5	Kontrol Level Air .....	77
3.3.6	Sistem Produksi Air .....	78
3.4	Jadwal dan Anggaran .....	79
<b>BAB 4</b>	<b>IMPLEMENTASI .....</b>	<b>81</b>

<b>4.1</b>	<b>Deskripsi Umum Implementasi.....</b>	<b>81</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Pengujian Komponen .....</b>	<b>82</b>
4.1.1.1	Kompresor .....	83
4.1.1.2	Termostat .....	84
4.1.1.3	Filter Air .....	85
4.1.1.4	Kipas .....	86
4.1.1.5	Sensor Ultrasonik .....	87
4.1.1.6	Termometer .....	88
	A. Termokopel.....	88
	B. Temperature Data Logger.....	89
4.1.1.7	Pengukur Kualitas Air (pH Meter dan TDS meter).....	90
4.1.1.8	Anemometer .....	91
<b>4.1.2</b>	<b>Perakitan Komponen .....</b>	<b>92</b>
4.1.2.1	Sub-Sistem Refrigerasi Kompresi Uap.....	92
4.1.2.2	Sub-Sistem Monitoring Kelembaban .....	99
4.1.2.3	Sub-Sistem Kontrol Suhu .....	100
4.1.2.4	Sub-Sistem Filtrasi Air .....	103
4.1.2.5	Sistem Produksi Air.....	105
<b>4.1.3</b>	<b>Pengujian Fungsional atau Sistem .....</b>	<b>109</b>
4.1.3.1	Sub-Sistem Refrigerasi Kompresi Uap.....	109
4.1.3.2	Sub-Sistem <i>Monitoring</i> Kelembapan .....	112
4.1.3.3	Sub-Sistem Kontrol Suhu .....	113
4.1.3.4	Sub-Sistem Filtrasi Air .....	114
4.1.3.5	Sistem Produksi Air.....	115
<b>4.2</b>	<b>Detail Implementasi (Analisis Pengujian Komponen) .....</b>	<b>116</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Kompresor.....</b>	<b>116</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Termostat .....</b>	<b>120</b>
<b>4.2.3</b>	<b>Filter Air .....</b>	<b>123</b>
<b>4.2.4</b>	<b>Kipas .....</b>	<b>124</b>
<b>4.2.5</b>	<b>Sensor Ultrasonik .....</b>	<b>128</b>
<b>4.2.6</b>	<b>Alat Ukur.....</b>	<b>132</b>
4.2.6.1	Termometer .....	132

4.2.6.2	Alat ukur pH dan TDS meter.....	135
4.2.6.3	Anemometer .....	138
<b>4.3</b>	<b>Prosedur Pengoperasian .....</b>	<b>140</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Sub-Sistem Refrigerasi Kompresi Uap.....</b>	<b>140</b>
4.3.1.1	Pengosongan Udara dari SRKU (Vakum).....	141
4.3.1.2	Pengisian Refrigeran ke SRKU .....	144
4.3.1.3	Pengoperasian SRKU .....	147
<b>4.3.2</b>	<b>Sub-Sistem <i>Monitoring</i> Kelembapan .....</b>	<b>148</b>
4.3.2.1	Temperature Data Logger.....	148
4.3.2.2	Digital Instrument.....	150
<b>4.3.3</b>	<b>Sub-Sistem Kontrol Suhu .....</b>	<b>151</b>
<b>4.3.4</b>	<b>Sub-Sistem Filtrasi Air.....</b>	<b>153</b>
<b>4.3.5</b>	<b>Sistem Produksi Air .....</b>	<b>154</b>
<b>BAB 5</b>	<b>PENGUJIAN SISTEM.....</b>	<b>155</b>
<b>5.1</b>	<b>Skenario Umum Pengujian.....</b>	<b>155</b>
<b>5.2</b>	<b>Detail Pengujian.....</b>	<b>156</b>
<b>5.2.1</b>	<b>Pengujian sub-sistem SRKU.....</b>	<b>157</b>
5.2.1.1	Kecepatan Udara.....	158
A.	Kecepatan udara 1,5 m/s.....	158
B.	Kecepatan udara 1,7 m/s.....	160
C.	Kecepatan udara 1,9 m/s.....	161
5.2.1.2	Tekanan .....	163
A.	Tekanan 0-5 psig .....	163
B.	Tekanan 5-15 psig .....	165
C.	Tekanan 10-20 psig .....	166
D.	Tekanan 15-25 psig .....	168
<b>5.2.2</b>	<b>Penentuan Suhu Set Poin .....</b>	<b>169</b>
<b>5.2.3</b>	<b>Pengujian Produksi Air .....</b>	<b>170</b>
5.2.3.1	Waktu .....	171
A.	Sesi 1 (Pukul 06.00-09.00) .....	171
B.	Sesi 2 (Pukul 09.00-12.00) .....	172
C.	Sesi 3 (Pukul 12.00-15.00) .....	173

D.	Sesi 4 (Pukul 15.00-18.00) .....	174
5.2.3.2	Tempat .....	176
A.	Tempat Pengujian 1 (Dalam Ruangan atau P115) Waktu Pagi.....	177
B.	Tempat Pengujian 2 (Koridor Gedung P) Waktu Pagi .....	178
C.	Tempat Pengujian 3 (Luar Gedung P) Waktu Pagi .....	179
D.	Tempat Pengujian 1 (Dalam Ruangan atau P115) Waktu Sore.....	181
E.	Tempat Pengujian 2 (Koridor Gedung P) Waktu Sore.....	182
F.	Tempat Pengujian 3 (Luar Gedung P) Waktu Sore.....	183
<b>5.2.4</b>	<b>Kualitas produksi air .....</b>	<b>185</b>
<b>5.3</b>	<b>Analisa Hasil Pengujian .....</b>	<b>186</b>
<b>5.3.1</b>	<b>Aspek Produksi.....</b>	<b>186</b>
<b>5.3.2</b>	<b>Aspek Portabilitas .....</b>	<b>189</b>
<b>5.3.3</b>	<b>Aspek Ekonomi.....</b>	<b>189</b>
<b>5.3.4</b>	<b>Keterbatasan Solusi.....</b>	<b>190</b>
<b>5.3.5</b>	<b>Rencana Pengembangan Berkelanjutan .....</b>	<b>190</b>
<b>5.4</b>	<b>Kesimpulan .....</b>	<b>191</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>192</b>
<b>LAMPIRAN CD-4 .....</b>		<b>206</b>
<b>LAMPIRAN CD-5 .....</b>		<b>222</b>