



INFOMATEK

Volume 12 Nomor : 4 Desember 2010

JURNAL **INFO**RMATIKA, **MA**NAJEMEN DAN **TEK**NOLOGI

PEMBUATAN ALAT UKUR KELEMBABAN MENGGUNAKAN SENSOR SHT11

BRM Djoko Widodo, Gatot Santoso, Asep Zaenal M

ANALISIS KUALITAS AIR DAN SEDIMEN DI DAERAH MUARA SUNGAI CIPALABUHAN

Hari Pradiko, Yulianti

PENGUJIAN CRISP LINEAR PROGRAMMING PADA FORMULASI SUBSTITUSI KEJU NATURAL OLEH *RENNET CASEIN* DAN *MINYAK SAWIT* DALAM PEMBUATAN KEJU OLAHAN

Syarif Assalam

PENGEMBANGAN INVESTASI DI BIDANG INDUSTRI PENGOLAHAN SAMPAH YANG BERBASIS LINGKUNGAN

Erwin M. Pribadi

ANALISIS KUALITAS AIR DAN SEDIMEN DI WADUK CIRATA AKIBAT KEGIATAN KOLAM JARING APUNG (KJA)

Yonik Meilawati Yustiani, Evi Afiatun, Saeful Habibi

ANALISA KEPUTUSAN PEMINDAHAN MESIN ZEHNTel DI PT INTI (PERSERO) DENGAN MENGGUNAKAN METODA ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)

Yogi Yogaswara

Jurnal INFOMATEK	Vol. 12	No. 4	Hal. 199 – 262	Bandung Desember 2010	ISSN 1411-0865
---------------------	---------	-------	----------------	--------------------------	-------------------



Pelindung

(Dekan Fakultas Teknik)

Mitra Bestari

Prof. Dr. Ir. H. Iman Sudirman, DEA

Prof. Dr. Ir. Deddy Muchtadi, MS

Dr. Ir. Abdurrachim

Dr. Ir. M. Sukrisno Mardiyanto, DEA

Prof. Dr. Ir. Harun Sukarmadijaya, M.Sc.

Prof. Dr. Ir. Djoko Sujarto, M.Sc.tk.

Pimpinan Umum

Dr. Ir. Nurman Helmi, DEA

Ketua Penyunting

Dr. Ir. Bonita Anjarsari, M.Si

Sekretaris Penyunting

Dr. Ir. Yusep Ikrawan, M.Sc.

Sekretariat

Asep Dedi Setiandi

Pendistribusian

Rahmat Karamat

Penerbit : Jurnal INFOMATEK - Informatika, Manajemen dan Teknologi - diterbitkan oleh Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung

Penerbitan : Frekuensi terbit INFOMATEK dalam satu volume sebanyak 4 nomor per tahun pada setiap bulan : Maret, Juni, September, Desember. Penerbitan perdana Volume 1 nomor 1 dimulai pada bulan Juni 1999.

Alamat Penyunting dan Tata Usaha : Fakultas Teknik Universitas Pasundan Jl. Dr. Setiabudhi No. 193 Bandung 40153, Tel. (022) 2019435, HUNTING 2019433, 2019407 Fax. (022) 2019329, *E-mail* : infomatek_ft@yahoo.com

KEBIJAKAN REDAKSI

1. UMUM

Kontribusi artikel dapat diterima dari berbagai institusi pendidikan maupun penelitian atau sejenis dalam bidang informatika, manajemen dan teknologi. Manuskrip dapat dialamatkan kepada redaksi :

Dr. Bonita Anjarsari, Ir., M.Sc
Jurusan Teknologi Pangan
Fakultas Teknik – Universitas Pasundan
Jl. Dr. Setiabudhi No. 193
Bandung 40153

Manuskrip harus dimasukkan dalam sebuah amplop ukuran A4 dan dilengkapi dengan judul artikel, alamat korepondensi penulis beserta nomor telepon/fax, dan jika ada alamat e-mail. Bahasa yang digunakan dalam artikel lebih diutamakan bahasa Indonesia. Bahasa Inggris, khusus untuk bahasa asing, akan dipertimbangkan oleh redaksi.

2. ELEKTRONIK MANUSKRIP

Penulis harus mengirimkan manuskrip akhir dan salinannya dalam disket (3,5" HD) kepada alamat di atas, dengan mengikuti kondisi sebagai berikut :

- a. Hanya mengirimkan manuskrip dalam bentuk 'hard copy' saja pada pengiriman pertama,
- b. Jika manuskrip terkirim telah diperiksa oleh tim redaksi, dan 'Redaktur Ahli' untuk kemudian telah diperbaiki oleh penulis, kirimkan sebuah disket (3,5" HD) yang berisi salinan manuskrip akhir beserta 'hard copy'nya. Antara salinan manuskrip dalam disket dan hard copy nya harus sama,
- c. Gunakan word for windows '98, IBM compatible PC sebagai media penulisan,
- d. Manuskrip harus mengikuti aturan penulisan jurnal yang ditetapkan seperti di bawah ini,
- e. Persiapkan 'back-up' salinan di dalam disket sebagai pengamanan.

3. PENGETIKAN MANUSKRIP

- a. Pada halaman pertama dari manuskrip harus berisi informasi sebagai berikut : (i) judul, (ii) nama dan institusi penulis, (iii) abstrak yang tidak boleh lebih dari 75 kata, diikuti oleh kata kunci yang berisi maksimum 8 kata, (iv) sebuah catatan kaki dengan simbol bintang (*) pada halaman pertama ini berisi nomor telepon, fax maupun e-mail penulis sebagai alamat yang dapat dihubungi oleh pembaca.
- b. Setiap paragraf baru harus dimulai pada sisi paling kiri dengan jarak satu setengah spasi. Semua bagian dalam manuskrip (antara abstrak, teks, gambar, tabel dan daftar rujukan) berjarak dua spasi.

Gunakan garis bawah untuk definisi Catatan kaki (footnotes) harus dibatasi dalam jumlah dan ukuran, serta tidak harus berisi ekspresi formula matematik.

- c. Abstrak harus menjelaskan secara langsung dengan bahasa yang jelas isi daripada manuskrip, tetapi bukan motivasinya. Ia harus menerangkan secara singkat dan jelas prosedur dan hasil, dan juga tidak berisi abreviasi ataupun akronim. Abstrak diketik dalam satu kolom dengan jarak satu spasi.
- d. Teks atau isi manuskrip diketik dalam dua kolom dengan jarak antar kolom 0,7 cm dengan ukuran kertas lebar 19,3 cm dan panjang 26,3 cm. Sisi atas dan bawah 3 cm, sisi samping kiri dan kanan 1,7 cm.
- e. Setiap sub judul atau bagian diberi nomor urut romawi (seperti I, II, ..., dst), diikuti sub-sub judulnya, mulai dari PENDAHULUAN sampai dengan DAFTAR RUJUKAN. Gunakan hurup kapital untuk penulisan sub-judul.
- f. Gambar harus ditempatkan pada halaman yang sama dengan teks dan dengan kualitas yang baik serta diberi nama gambar dan nomor urut. Sama halnya untuk tabel.
- g. Persamaan harus diketik dengan jelas terutama untuk simbol-simbol yang jarang ditemui. Nomor persamaan harus ditempatkan di sisi sebelah kanan persamaan secara berurutan, seperti (1), (2).
- h. Sebutkan hanya referensi yang sesuai dan susun referensi tersebut dalam daftar rujukan yang hanya dan telah disebut dalam teks. Referensi dalam teks harus diindikasikan melalui nomor dalam kurung seperti [2]. Referensi yang disebut pertama kali diberi nama belakang penulisnya diikuti nomor urut referensi, contoh : Prihartono [3], untuk kemudian bila disebut kembali, hanya dituliskan nomor urutnya saja [3].
- i. Penulisan rujukan dalam daftar rujukan disusun secara lengkap sebagai berikut :

Sumber dari jurnal ditulis :

- [1] Knowles, J. C., and Reissner, E., (1958), Note on the stress strain relations for thin elastic shells. *Journal of Mathematics and Physic*, **37**, 269-282.

Sumber dari buku ditulis :

- [2] Carslaw, H. S., and Jaeger, J. C., (1953), *Operational Methods in Applied Mathematics*, 2nd edn. Oxford University Press, London.

- j. Urutan penomoran rujukan dalam daftar rujukan disusun berurutan berdasarkan nama pengarang yang terlebih dahulu di sebut dalam manuskrip.
- k. Judul manuskrip diketik dengan hurup "Arial" dengan tinggi 12, 9 untuk abstrak, dan 10 untuk isi manuskrip.

**DAFTAR ISI**

- | | | |
|-------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BRM Djoko Widodo, Gatot Santoso, Asep Zaenal M | 199 - 208 | PEMBUATAN ALAT UKUR KELEMBABAN MENGGUNAKAN SENSOR SHT11 |
| Hari Pradiko, Yulianti | 209 - 220 | ANALISIS KUALITAS AIR DAN SEDIMEN DI DAERAH MUARA SUNGAI CIPALABUHAN |
| Syarif Assalam | 221 - 232 | PENGUJIAN CRISP LINEAR PROGRAMMING PADA FORMULASI SUBSTITUSI KEJU NATURAL OLEH <i>RENNET CASEIN</i> DAN <i>MINYAK SAWIT</i> DALAM PEMBUATAN KEJU OLAHAN |
| Erwin M. Pribadi | 233 - 242 | PENGEMBANGAN INVESTASI DI BIDANG INDUSTRI PENGOLAHAN SAMPAH YANG BERBASIS LINGKUNGAN |
| Yonik Meilawati Yustiani, Evi Afiatun, Saeful Habibi | 243 - 252 | ANALISIS KUALITAS AIR DAN SEDIMEN DI WADUK CIRATA AKIBAT KEGIATAN KOLAM JARING APUNG (KJA) |
| Yogi Yogaswara | 253 - 262 | ANALISA KEPUTUSAN PEMINDAHAN MESIN ZEHNTTEL DI PT INTI (PERSERO) DENGAN MENGGUNAKAN METODA ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP) |



INFOMATEK

Volume 12 Nomor 4 Desember 2010

PEMBUATAN ALAT UKUR KELEMBABAN MENGUNAKAN SENSOR SHT11

BRM Djoko Widodo^{*)}, Gatot Santoso^{*)}, Asep Zaenal M^{**)}

Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik – Universitas Pasundan

Abstrak: Pengukuran kelembaban sangat penting dilakukan untuk memonitoring kelembaban udara di suatu ruangan atau tempat. Pada umumnya pengukuran kelembaban dilakukan secara manual dengan menggunakan hygrometer (TDB dan TWB) atau sling psikrometer. Pengukuran kelembaban masih dimungkinkan pada kondisi tertentu, dimana media diukur kelembabannya dapat dijangkau oleh hygrometer (TDB dan TWB) atau sling psikrometer tidak dapat dilakukan. Pengukuran yang dilakukan antara thermometer dan sensor SHT11 ini dengan mengukur temperatur dan kelembaban yang ada di lingkungan dengan hasil keluaran dari suatu proses penguapan air, proses pengembunan (es mencair) dan proses pemanasan (solder uap). Sensor SHT11 dari sensirion ini adalah multisensory karena lebih dari satu sensor dalam suatu alat yaitu sensor temperatur dan kelembaban relatif. Untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler sensor SHT11 menggunakan standar 2 wire yaitu, satu jalur untuk data dan satu jalur untuk clock. Hasil pengukuran yang diperoleh sensor SHT11 hanya temperatur dan kelembaban relatif yang ditampilkan pada LCD 16*2, sementara hasil yang ditampilkan dalam PC melalui pengukuran menggunakan sensor SHT11 meliputi pengukuran temperatur, kelembaban relatif, kelembaban absolute, dew point, heat index, dan mixing ratio.

Kata kunci: Kelembaban, SHT11, mikrokontroler

I. PENDAHULUAN

Kelembaban diartikan sebagai jumlah uap air yang terkandung udara. Ada beberapa cara yang berbeda untuk menyatakan kelembaban, seperti kelembaban relatif, kelembaban mutlak (*absolute*), temperatur titik embun (*dew point*) atau rasio campuran (*mixing ratio*), <http://www.sensirion.com/reps> "Basic principle on Physic of Water Vapour" [1].

Pengukuran kelembaban sangat penting dilakukan untuk memonitoring kelembaban udara di suatu ruangan atau tempat. Pada umumnya, pengukuran kelembaban dilakukan secara manual dengan menggunakan hygrometer (TDB dan TWB) atau sling psikrometer.

Pengukuran kelembaban masih dimungkinkan pada kondisi tertentu, dimana media yang diukur kelembabannya dapat dijangkau oleh

^{*)} brmdjoko@unpas.ac.id

^{**)} Alumni Prodi Teknik Mesin FT-Unpas

hygrometer (TDB dan TWB) atau sling psikrometer.

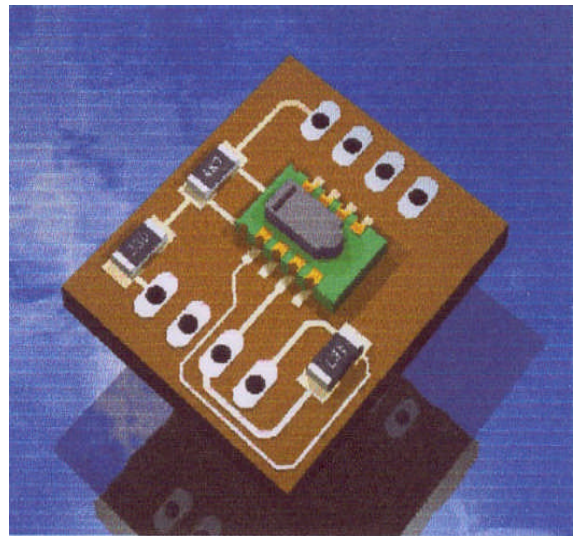
Pada kondisi tertentu hygrometer (TDB dan TWB) atau sling psikrometer tidak dapat digunakan.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat ukur kelembaban dengan tampilan digital yang menggunakan sensor SHT11, berbasis mikrokontroler atmega8535 dari Atmel, dimana hasil pengukuran yang diperoleh dari sensor SHT11 ditampilkan pada LCD melalui mikrokontroler dan ditampilkan pada PC melalui interfacing secara komunikasi serial.

SHT11 merupakan sensor temperatur dan kelembaban relatif yang berbasis sensor SHT11 dari Sensirion. Sensor ini dapat digunakan sebagai alat pengindra temperatur dan kelembaban relatif dalam aplikasi pengendali tempartur dan kelembaban ruangan maupun aplikasi pemantau tempratur dan kelembaban relatif ruangan, <http://www.sensirion.com/rep>s "Humidity and Temperature Sensors" [2].

II. METHODOLOGY

Pembuatan alat ukur kelembaban ini melalui beberapa tahapan, yaitu pengumpulan data serta teori, proses perangkaian elektronika, pembuatan alat ukur kelembaban, rangkaian sensor SHT11, rangkaian mikrokontroler ATmega8535, rangkaian LCD, rangkaian serial, pemrograman, dan pengujian.

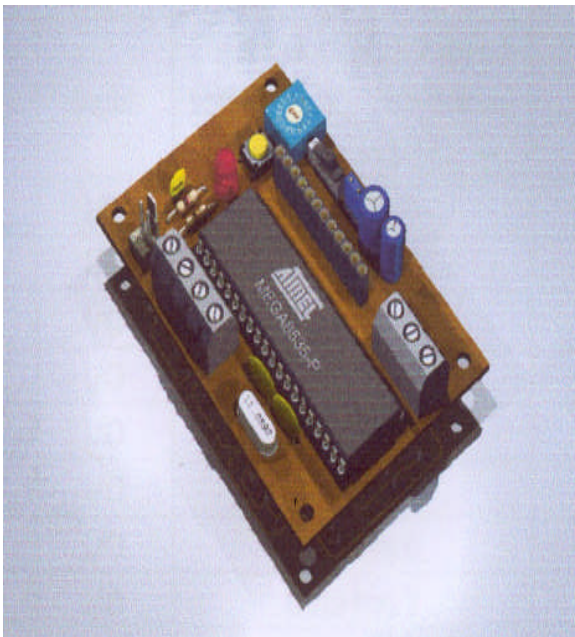


Gambar 1
Rangkaian sensor SHT11

Rangkaian alat ukur kelembaban dengan menggunakan sensor SHT11 adalah gabungan beberapa komponen elektronika sehingga mempunyai fungsi tertentu. Perancangan rangkaian alat ukur kelembaban dilakukan dengan cara menghubungkan beberapa kaki komponen eletronika. Komponen elektronika yang dihubungkan yaitu sensor SHT11, mikrokontroler ATmega8535, dan LCD 16*2.

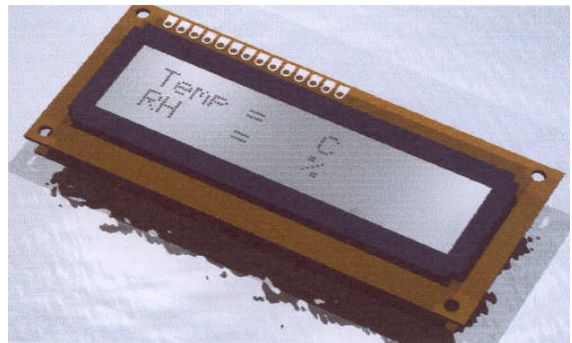
Mikrokontroler yang digunakan dalam pembuatan alat pengukur kelembaban ini adalah ATmega 8535. Mikrokontroler merupakan sebuah komponen elektronika yang di dalamnya terdapat rangkaian mikrokontroler, memori (RAM/ROM) dan I/O. Rangkaian tersebut terdapat dalam level chip atau biasa disebut single chip microcomputer, Winoto [3].

Mikrokontroler ATmega8535 merupakan produk atmel, memiliki 40 kaki. Dari 40 kaki ini, 32 kakinya dipisah menjadi 4 buah port. Port-port tersebut adalah PortA, PortB, PortC, dan PortD. Masing-masing port memiliki 8 kaki input-output (I/O) yang berfungsi sebagai input dan output program kontroler.

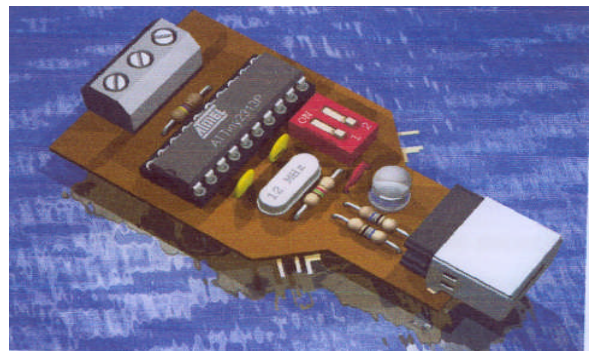


Gambar 2
Rangkaian pengolah data.

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu display dari bahan cairan kristal yang pengoperasiannya menggunakan sistem dot matriks. LCD banyak digunakan sebagai display dari alat-alat elektronika seperti kalkulator, multimeter digital, jam digital dan sebagainya. LCD yang digunakan untuk pengukuran kelembaban ini yaitu LCD 16*2.



Gambar 3
Rangkaian LCD

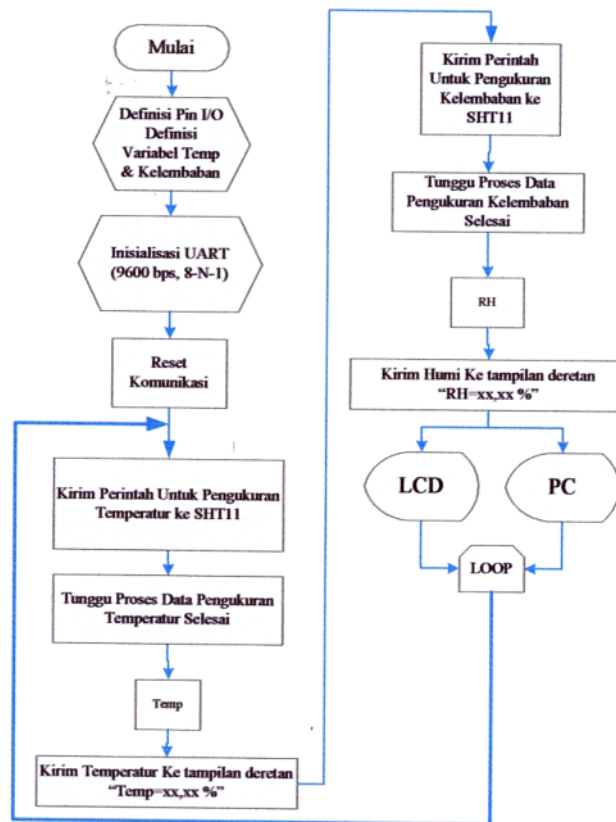


Gambar 4
Rangkaian USB to Serial

Komunikasi serial pada mikrokontroler ATmega8535 dapat dilakukan dengan dua cara yaitu komunikasi serial secara sinkron dan komunikasi serial secara asinkron. Pada komunikasi serial secara sinkron, sinyal detak pendorong data serial dikirim secara bersama-sama dengan data serial. Pada komunikasi secara asinkron, sinyal detak pendorong tidak dikirim bersama dengan data serial, melainkan dibangkitkan oleh rangkaian penerima data serial. Port serial pada ATmega8535 dapat

digunakan dalam empat mode kerja. Mode kerja yang dibahas pada pembahasan ini adalah mode satu. Pada mode ini data dikirim melalui kaki PD1 (TXD) dan data diterima melalui kaki PD0 (RXD) secara asinkron. Data diterima 10 bit sekaligus, diawali satu bit start, 8 bit data, dan diakhiri dengan satu bit stop.

Bahasa pemrograman yang digunakan dalam pembuatan alat pengukuran kelembaban ini adalah Visual Basic. Bahasa Visual Basic merupakan development tool yaitu alat bantu untuk membuat berbagai macam program komputer, khususnya yang menggunakan sistem operasi window.



Gambar 5

Diagram alir program Mikrokontroler

Visual Basic merupakan salah satu bahasa pemrograman yang mendukung OOP (Object Oriented Programming).

Dalam pemrograman berbasis OOP, sebuah program dibagi menjadi bagian-bagian kecil yang disebut dengan objek. Setiap objek

memiliki identitas yang terpisah dengan identitas objek-objek lain dalam lingkungannya. Objek-objek pada visual basic terletak pada toolbox. Toolbox adalah kontak piranti yang mengandung semua objek atau control yang dibutuhkan untuk membentuk suatu program aplikasi.

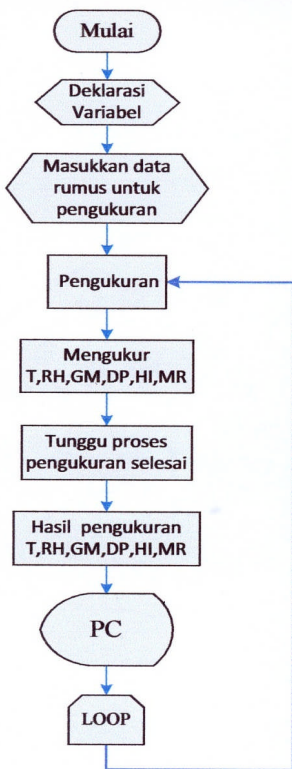
Objek atau control adalah suatu objek yang akan menjadi penghubung antara program aplikasi dan penggunaannya, dan seluruhnya harus diletakkan di dalam jendela form. Objek pada toolbox dapat juga ditambah dengan cara memilih *project>component*.

Proses atau kegiatan pengukuran dilakukan dengan membandingkan suatu besaran yang sedang diamati dengan besaran standar. Lingkup pengukuran teknik yaitu mengukur besaran-besaran seperti temperatur, kelembaban, tegangan, kecepatan, gaya, dan tekanan. Pengukuran teknik ini selalu melibatkan instrument atau peralatan listrik, karena biasanya memakai sensor yang mengubah besaran fisik menjadi besaran listrik.

Aplikasi pengukuran diantaranya digunakan untuk menganalisa performansi suatu mesin atau struktur, memonitor proses atau mengontrol proses. Pada pengoperasian dapat mengetahui fungsi dari alat ukur dan sistem alat ukur, di dalam pelaksanaannya dapat mengetahui penjelasan karakteristik static dan karakteristik dinamik.

Pengujian alat ukur kelembaban dilakukan dengan 3 percobaan, yaitu:

1. Proses penguapan air dimana medianya terdiri dari satu buah gelas yang diisi air dan di atas gelasnya ditaruh sebuah kipas angin yang sedang berputar serta di atasnya disimpan kedua alat ukur dengan tujuan mengetahui temperatur dan kelembaban relatif terhadap air yang berada di dalam gelas tersebut. Proses pencatatan dalam pengukuran temperatur dan kelembaban udara ini dilakukan setiap 30 menit sebanyak 9 kali.



Gambar 6

Diagram Alir Program PC.

2. Proses pengembunan dimana kedua sensor diletakkan secara berdampingan. Percobaan ini dilakukan dengan sebuah piranti, dimana dalam piranti ini mengalir campuran udara yang didinginkan (es mencair), sehingga udara yang keluar dari piranti ini mengalir campuran udara uap air jenuh atau campuran jenuh. Proses pencatatan dalam pengukuran ini dilakukan setiap 15 menit sebanyak 9 kali.

3. Proses pemanasan dengan menggunakan solder uap, dimana kedua sensor diletakkan secara berdampingan, di dalam benda ini mengalir panas dan udara, sehingga panas dan udara yang keluar dari benda ini berupa campuran panas serta campuran udara.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian terhadap 3 percobaan dapat dilihat pada Tabel 1 hingga Tabel 6 berikut ini.

Tabel 1

Data percobaan roses penguapan menggunakan termometer untuk sensor SHT11 dan termometer terhadap lingkungan.

TERMOMETER															
Media	Waktu (per 30 menit)	Proses Penguapan (OUTPUT)							Lingkungan (INPUT)						
		T _{DB} (°C)	T _{WB} (°C)	RH (%)	γ (Kg/Kg)	t _d (°C)	HI (°C)	MR (g/Kg)	T _{DB} (°C)	T _{WB} (°C)	RH (%)	γ (Kg/Kg)	t _d (°C)	HI (°C)	MR (g/Kg)
Air	I	28	24	75	0.018	23	28	3	25	21	70	0.0145	19	27	3
	II	27	24	80	0.018	23	28	3	27	23	73	0.0165	22	28	3
	III	27	23	73	0.017	22	28	3	27	22	66	0.015	20	28	3
	IV	26	23	78	0.017	22	27	3	26	22	72	0.015	21	29	3
	V	28	24	75	0.018	23	28	3	27	23	73	0.0165	22	28	4
	VI	27	24	80	0.018	23	29	3	27	23	73	0.0165	22	28	4
	VII	28	23	68	0.016	22	28	4	27	22	65	0.0145	20	29	4
	VIII	26	24	85	0.0185	23	29	4	25	22	78	0.0155	21	28	4
	IX	27	23	73	0.0165	22	28	3	26	22	72	0.015	21	27	4

Tabel 2

Data percobaan proses penguapan menggunakan sensor SHT11 antara sensor SHT11 dan termometer terhadap lingkungan

SENSOR SHT11													
Media	Waktu (per 30 menit)	Proses Penguapan (OUT)						Lingkungan (IN)					
		T (°C)	RH (%)	γ (Kg/Kg)	t_d (°C)	HI (°C)	MR (g/Kg)	T (°C)	RH (%)	γ (Kg/Kg)	t_d (°C)	HI (°C)	MR (g/Kg)
Air	I	22	84	0.0135	18	27	4	21	81	0.013	18	26	4
	II	23	80	0.014	19	27	3	21	77	0.012	16	26	3
	III	25	83	0.0165	22	28	4	22	79	0.013	18	26	3
	IV	24	83	0.0145	20	28	4	21	81	0.013	18	26	4
	V	25	77	0.0155	21	27	3	22	73	0.012	16	26	4
	VI	25	78	0.016	22	28	4	23	74	0.013	18	26	4
	VII	25	76	0.015	20	27	3	23	75	0.013	18	27	4
	VIII	25	75	0.015	20	27	3	24	73	0.0135	18	27	4
	IX	26	78	0.017	22	28	3	22	75	0.0125	17	26	4

Tabel 3

Data percobaan proses pengembunan menggunakan termometer antara sensor SHT11 dan termometer terhadap lingkungan

TERMOMETER															
Media	Waktu (per 15 menit)	Proses Penguapan (OUTPUT)							Lingkungan (INPUT)						
		T_{DB} (°C)	T_{WB} (°C)	RH (%)	γ (Kg/Kg)	t_d (°C)	HI (°C)	MR (g/Kg)	T_{DB} (°C)	T_{WB} (°C)	RH (%)	γ (Kg/Kg)	t_d (°C)	HI (°C)	MR (g/Kg)
ES	I	21	19	82	0.013	18	26	5	27	24	77	0.0175	22	29	4
	II	21	20	90	0.014	19	27	5	28	23	68	0.016	21	28	4
	III	22	20	81	0.0135	18	27	5	27	22	66	0.0145	20	27	4
	IV	22	20	81	0.0135	18	27	5	26	23	80	0.017	22	29	4
	V	23	20	75	0.013	18	26	4	25	23	85	0.017	22	29	5
	VI	24	19	64	0.012	16	25	4	28	23	68	0.016	21	28	4
	VII	23	20	75	0.013	18	27	4	27	24	80	0.018	23	29	4
	VIII	23	21	84	0.015	20	28	4	28	24	74	0.018	22	28	4
	IX	23	19	70	0.0125	17	26	4	28	24	74	0.018	22	28	4

Tabel 4

Data percobaan proses pengembunan menggunakan sensor SHT11 antara sensor SHT11 dan termometer terhadap lingkungan

SENSOR SHT11													
Media	Waktu (per 15 menit)	Proses Pengembunan (OUTPUT)						Lingkungan (INPUT)					
		T (°C)	RH (%)	γ (Kg/Kg)	t_d (°C)	HI (°C)	MR (g/Kg)	T (°C)	RH (%)	γ (Kg/Kg)	t_d (°C)	HI (°C)	MR (g/Kg)
ES	I	20	80	0.012	16	26	5	24	72	0.0135	18	26	4
	II	21	82	0.013	18	27	5	25	76	0.015	20	28	4
	III	21	77	0.012	17	26	5	25	71	0.0145	20	26	4
	IV	21	74	0.0115	16	25	5	26	72	0.0155	21	27	4
	V	22	75	0.0125	17	26	5	25	72	0.0145	20	26	4
	VI	22	77	0.013	18	26	5	26	72	0.0155	21	26	4
	VII	22	78	0.013	18	26	5	25	74	0.015	20	27	4
	VIII	22	79	0.0135	18	27	5	25	75	0.015	20	27	4
	IX	22	80	0.0135	18	27	5	25	75	0.015	20	28	4

Tabel 5

Data percobaan proses pemanasan menggunakan termometer

TERMOMETER AIR RAKSA														
POSISI HEATER	POSISI 5 LAJU ALIRAN UDARA							POSISI 6 LAJU ALIRAN UDARA						
	T_{DB} (°C)	T_{WB} (°C)	RH (%)	γ (Kg/Kg)	t_d (°C)	HI (°C)	MR (g/Kg)	T_{DB} (°C)	T_{WB} (°C)	RH (%)	γ (Kg/Kg)	t_d (°C)	HI (°C)	MR (g/Kg)
I	35	26	52	0.018	23	27	3	28	24	74	0.0175	22	28	3
II	39	27	42	0.018	23	26	5	32	24	54	0.016	21	26	4
III	55	29	38	0.015	21	28	3	51	25	49	0.0155	21	30	2
IV	68	31	33	0.0135	18	29	3	65	30	35	0.014	20	29	3
V	84	36	28	0.011	16	30	3	75	32	30	0.0125	17	29	3
VI	97	41	25	0.0105	16	30	3	86	34	28	0.011	16	30	3
VII	109	45	19	0.0075	10	28	4	92	37	21	0.009	13	27	4
VIII	115	51	15	0.0065	9	26	5	98	42	18	0.0075	10	26	5

Tabel 6
Data percobaan proses pemanasan menggunakan sensor SHT11

SENSOR SHT11												
POSISI HEATER	POSISI 5 LAJU ALIRAN UDARA						POSISI 6 LAJU ALIRAN UDARA					
	T (°C)	RH (%)	γ (Kg/Kg)	t_d (°C)	HI (°C)	MR (g/Kg)	T (°C)	RH (%)	γ (Kg/Kg)	t_d (°C)	HI (°C)	MR (g/Kg)
I	29	50	0.012	16	25	5	28	54	0.0135	18	25	6
II	30	42	0.0115	16	25	5	30	52	0.0135	18	24	8
III	32	38	0.0125	17	26	5	33	51	0.015	20	24	8
IV	34	32	0.011	16	26	5	35	47	0.016	21	23	11
V	35	30	0.0125	17	25	6	38	41	0.0145	20	23	12
VI	38	28	0.0135	18	24	7	40	37	0.0155	21	23	12
VII	45	26	0.0145	20	24	7	42	31	0.019	24	23	13
VIII	49	23	0.014	20	22	14	45	26	0.015	21	22	16

Dari tabel-tabel di atas, dapat dianalisis bahwa :

- Percobaan 1: nilai RH dan gamma naik, sehingga tujuan yang diharapkan dari percobaan ini tercapai, karena temperatur lingkungan (input) lebih rendah dibandingkan dengan temperatur hasil proses penguapan (output)
- Percobaan 2: diperoleh nilai gamma menjadi turun, sehingga tujuan dari percobaan ini tercapai, karena temperatur lingkungan (input) lebih tinggi daripada temperatur hasil proses pengembunan (output)
- Percobaan 3: nilai temperatur posisi 5 pengaturan laju aliran udara lebih tinggi dibandingkan dengan posisi 6 pengaturan laju aliran udara, tetapi untuk nilai

kelembaban relatifnya posisi 6 pengaturan laju aliran udaranya lebih besar dibandingkan dengan posisi 5 pengaturan laju aliran panasnya (heater).

IV. KESIMPULAN

Dari kajian pembuatan alat ukur kelembaban yang telah dilakukan ini, dapat disimpulkan bahwa:

- a. Alat ukur kelembaban ini yang menggunakan sensor SHT11 yang dibuat dapat berfungsi
- b. Hasil pengukuran yang diperoleh sensor SHT11 hanya temperatur dan kelembaban relatif yang ditampilkan LCD 16*2,

sementara hasil yang ditampilkan dalam PC melalui pengukuran menggunakan sensor SHT11 meliputi pengukuran:

- Temperatur (T)
- Kelembaban Relatif (ϕ)
- Kelembaban Absolute (γ)
- Dew Point (Td)
- Heat Index
- Mixing Ratio

V. DAFTAR RUJUKAN

- [1] <http://www.sensirion.com/reps> "Basic principle on Physic of Water Vapour", diakses 2009.
- [2] <http://www.sensirion.com/reps> "Humidity and Temperature Sensors", diakses 2009.
- [3] Winoto, Ardi, (2008). "Mikrokontroler AVR ATmega8/ 16/ 32/ 8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR. Informatika, Bandung.