BAB III
PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai komponen-komponen apa saja yang digunakan dalam perancangan alat otomatis penganalisa tanah, baik dari segi perancangan alat, perangkat keras, maupun perangkat lunak. Secara garis besar perancangan sistem dapat dilihat pada diagram blok pada gambar 3.1.

3.1 Validasi dan Referensi Alat Pembanding di Laboratorium

3.1.1 pH Tanah

Nilai pH menunjukkan konsentrasi ion H+ dalam larutan tanah, yang dinyatakan sebagai –log[H+]. Peningkatan konsentrasi H+ menaikkan potensial larutan yang diukur oleh alat dan dikonversi dalam skala pH. Elektrode gelas merupakan elektrode selektif khusus H+, hingga memungkinkan untuk hanya mengukur potensial yang disebabkan kenaikan konsentrasi H+. Potensial yang timbul diukur berdasarkan potensial elektrode pembanding (kalomel atau AgCl). Biasanya digunakan satu elektrode yang sudah terdiri atas elektrode pembanding dan elektrode gelas (elektrode kombinasi).

Konsentrasi H+ yang diekstrak dengan air menyatakan kemasaman aktif (aktual) sedangkan pengekstrak KCl 1 N menyatakan kemasaman cadangan (potensial).

Peralatan

- Neraca analitik
- Botol kocok 100 ml
- Dispenser 50 ml gelas ukur-1
- Mesin pengocok
- Labu semprot 500 ml
- pH meter

Pereaksi

- Air bebas ion
- Larutan buffer pH 7,0 dan pH 4,0
- KCl 1 M

Larutkan 74,5 g KCl p.a. dengan air bebas ion hingga 1 l.

Cara kerja

Timbang 10,00 g contoh tanah sebanyak dua kali, masing-masing dimasukkan ke dalam botol kocok, ditambah 50 ml air bebas ion ke botol yang satu (pH H2O) dan 50 ml KCl 1 M ke dalam botol lainnya (pH KCl). Kocok dengan mesin pengocok selama 30 menit. Suspensi tanah diukur dengan pH meter yang telah dikalibrasi menggunakan larutan buffer pH 7,0 dan pH 4,0. Laporkan nilai pH dalam 1 desimal.

Catatan:

- Prosedur di atas menggunakan rasio 1:5
- Rasio dapat berubah sesuai jenis contoh dan permintaan

3.1.2 Daya Hantar Listrik (DHL) Tanah

Nilai daya hantar listrik (DHL) mencerminkan kadar garam yang terlarut dS/M. Peningkatan konsentrasi garam yang terlarut akan menaikkan nilai DHL larutan yang diukur oleh alat menggunakan elektrode platina.

Peralatan

- Neraca analitik
- Botol kocok 100 ml
- Dispenser 50 ml/gelas ukur
- Mesin pengocok
- Labu semprot 500 ml
- Konduktometer dengan sel platina

Pereaksi

♦ Air bebas ion yang bebas CO2 air bebas ion dididihkan dan dinginkan sebelum digunakan untuk membuat semua pereaksi penetapan DHL.

♦ Larutan baku NaCl 0,010 M atau KCl 0,010 M. Larutan ini memiliki daya hantar listrik sebesar 1.413 µS cm-1

.

Timbang 0,5844 g NaCl p.a. yang telah dikeringkan pada 1050C selama 2 jam atau 0,7455 g KCl p.a. yang telah dikeringkan pada 1100C selama 2 jam. Masukan ke dalam labu ukur 1 l, larutkan dengan air bebas ion hingga 1 l.

Cara kerja

Timbang 10,00 g contoh tanah ke dalam botol kocok, tambahkan 50 ml air bebas ion. Kocok dengan mesin pengocok selama 30 menit. Ukur DHL suspensi tanah dengan konduktometer yang telah dikalibrasi menggunakan larutan baku NaCl dan baca setelah angka mantap. Setiap akan melakukan kalibrasi dan mengukur contoh elektrode dicuci dan dikeringkan dengan tisu. Nilai DHL dilaporkan dalam satuan dS m-1 menggunakan 3 desimal.

Catatan:

- Prosedur di atas menggunakan rasio 1:5
- Rasio dapat berubah sesuai jenis contoh dan permintaan
- 1 dS m-1

= 1 mS cm-1

= 1mmhos cm-1

= 1000 µS cm-1

= 1000 µmhos cm-1

3.1.3 Suhu dan Kelembapan Tanah

Kelembaban udara berbanding terbalik dengan suhu udara. Semakin tinggi suhu udara, maka kelembaban udaranya semakin kecil. Hal ini dikarenakan dengan tingginya suhu udara akan terjadi presipitasi (pengembunan) molekul air yang dikandung udara sehingga muatan air dalam udara menurun.

Pengukuran suhu secara kuantitatif dapat diketahui dengan ketelitian yang dapat menggunakan alat pengukur suhu berupa thermometer. Pengukuran suhu secara kuantitatif dapat dirasakan ketika kita menyentuh benda ataupun zat tersebut.

Peralatan dan bahan

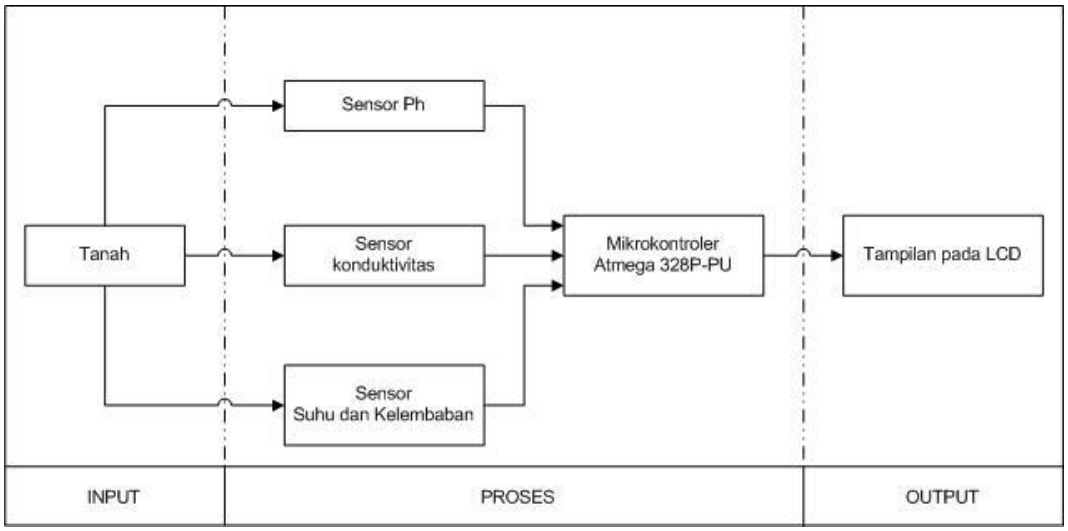
♦ Termometer bola basah dan termometer bola kering
♦ Arloji / Stopwatch untuk menghitung waktu suhu
♦ Benang untuk mengikat kapas pada termometer
♦ Tali rafia untuk mengikat termometer pada tiang penyangga
♦ Tiang penyangga (Bambu) untuk tempat termometer digantung
♦ Payung untuk melindungi dari sinar matahari
♦ Kapas untuk menutupi Termometer Bola Basah
♦ Tabel RH untuk menghitung kelembapan relatif udara diberbagai tempat
♦ Aquades untuk menetesi ke termometer bola basah

Cara kerja

♦ Siapkan alat dan bahan yang akan dipakai
♦ Diikat payung keatas tiang penyangga dan diikat menggunakan benang atau tali rafia.
♦ Diikat termometer bola kering dan termometer bola basah menggunakan benang pada penyangga sepanjang 1.5 meter diatas permukaan tanah dan letakkan pada permukaan bervegetasi di Lahan Praktikum Dasar-Dasar Agronomi (kacang tanah sebagai vegetasinya).
♦ Kemudian bungkus termometer bola basah dengan kapas dan diikat menggunakan benang kemudian ditetesi dengan aquades.
♦ Kemudian perhatikan suhu yang terdapat pada termometer bola kering dan bola basah selang 10 menit.
♦ Kemudian hitung selisih suhu antara termometer bola kering dan bola basah,Nilai selisih menghasilkan persentase kelembaban udara dengan bantuan tabel yang terdapat pada penuntun praktikum.

♦ Penentuan suhu dan kelembaban udara pada permukaan bervegetasi di Lahan Praktikum Dasar-Dasar Agronomi (kacang tanah sebagai vegetasinya)dilakukan sebanyak (3) kali percobaan dengan selang waktu 10 menit

3.2 Diagram Blok Alat Otomatis Penganalisa Tanah



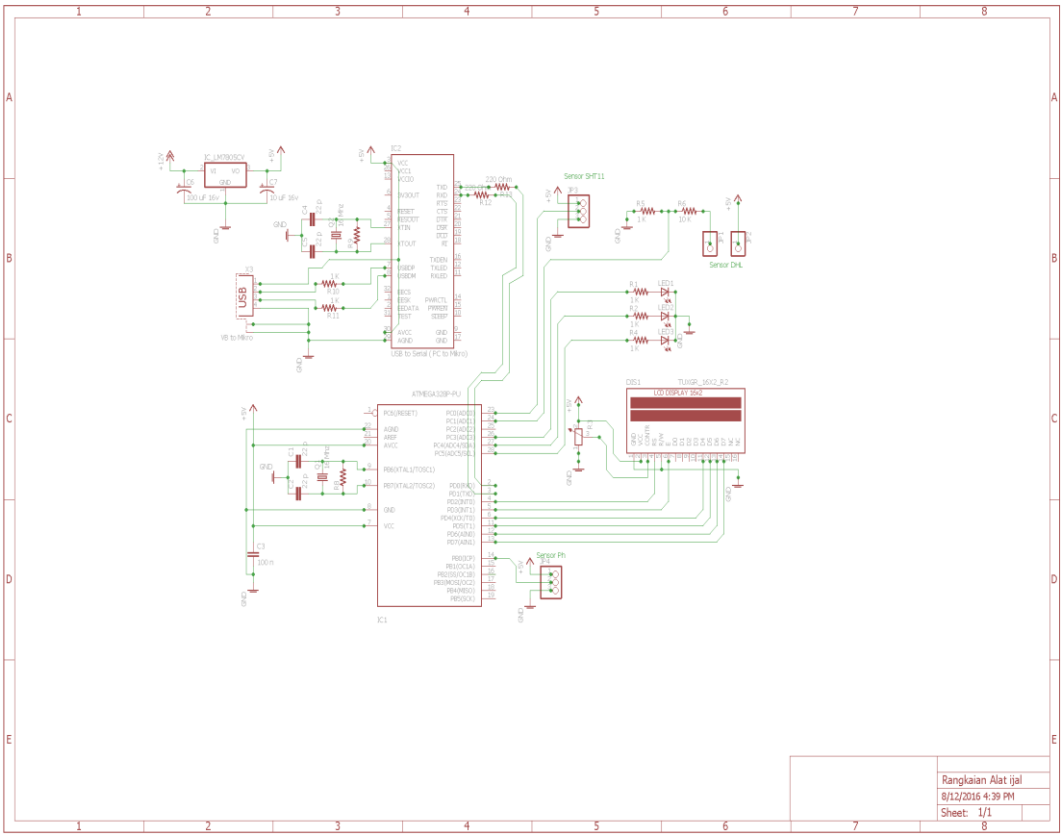
Gambar 3.1 Diagram Blok Alat

Dari gambar 3.1 dapat dijelaskan bahwa prinsip kerja alat otomatis penganalisa tanah ini yaitu:

1. Tanah dalam wadah yang tersedia sebagai masukan.
2. Lalu sensor-sensor tersebut ditancapkan kedalam tanah secara bersamaan.
3. Setelah itu diamkan 10 menit hingga sensor mendapatkan data yang konstan lalu akan ditampilkan pada layar LCD.

Setelah mendapatkan data yang konstan, mikrokontroler akan menerjemahkan hasil analisa sensor-sensor tersebut kedalam LCD.

3.3 Rangkaian Alat



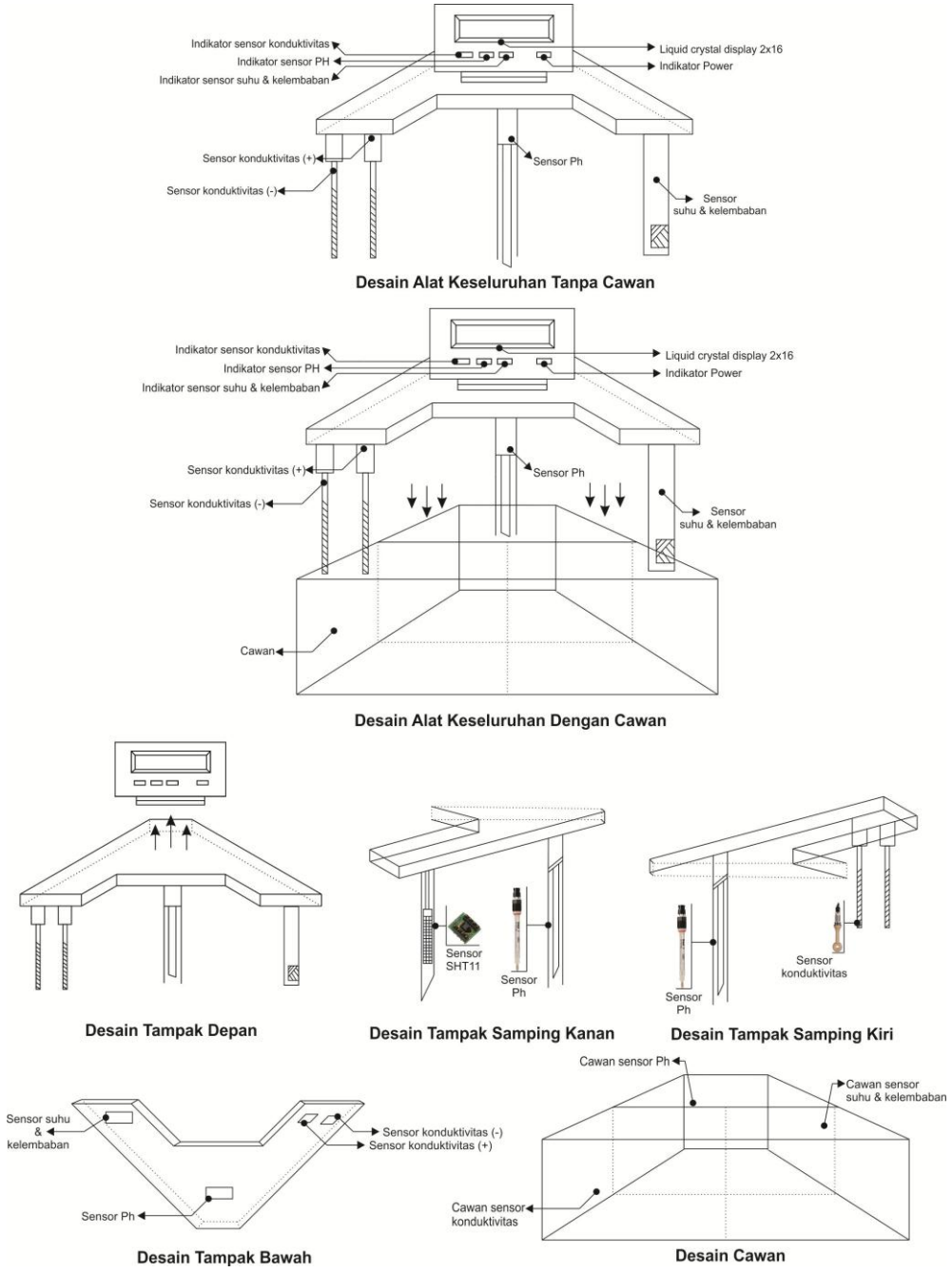
Gambar 3.2 Rangkaian Alat Penganalisa Tanah Otomatis

Tabel 3.1 Penjelasan Rangkaian Alat

In	Hardware	Fungsi *Pin*	Keterangan
in pin A0	Sensor pH	Menerima *input* Analog dari sensor pH	Untuk menganalisis kandungan asam pada tanah
in pin A1	Sensor Konduktivitas	Menerima *input* Analog dari sensor konduktivitas	Untuk menganalisis tegangan yang terdapat pada tanah
in pin 8	Sensor SHT11	Menerima *input* digital dari sensor SHT11	Untuk menganalisis suhu dan kelembapan pada tanah

In pin 2,3,4,5,6,7	LCD	Menerima *output* digital dari LCD	Hasil analisa pada tanah ditampilkan di LCD

3.4 Perancangan Perangkat Keras dan lunak



Gambar 3.3 Perancangan Alat Penganalisa Tanah

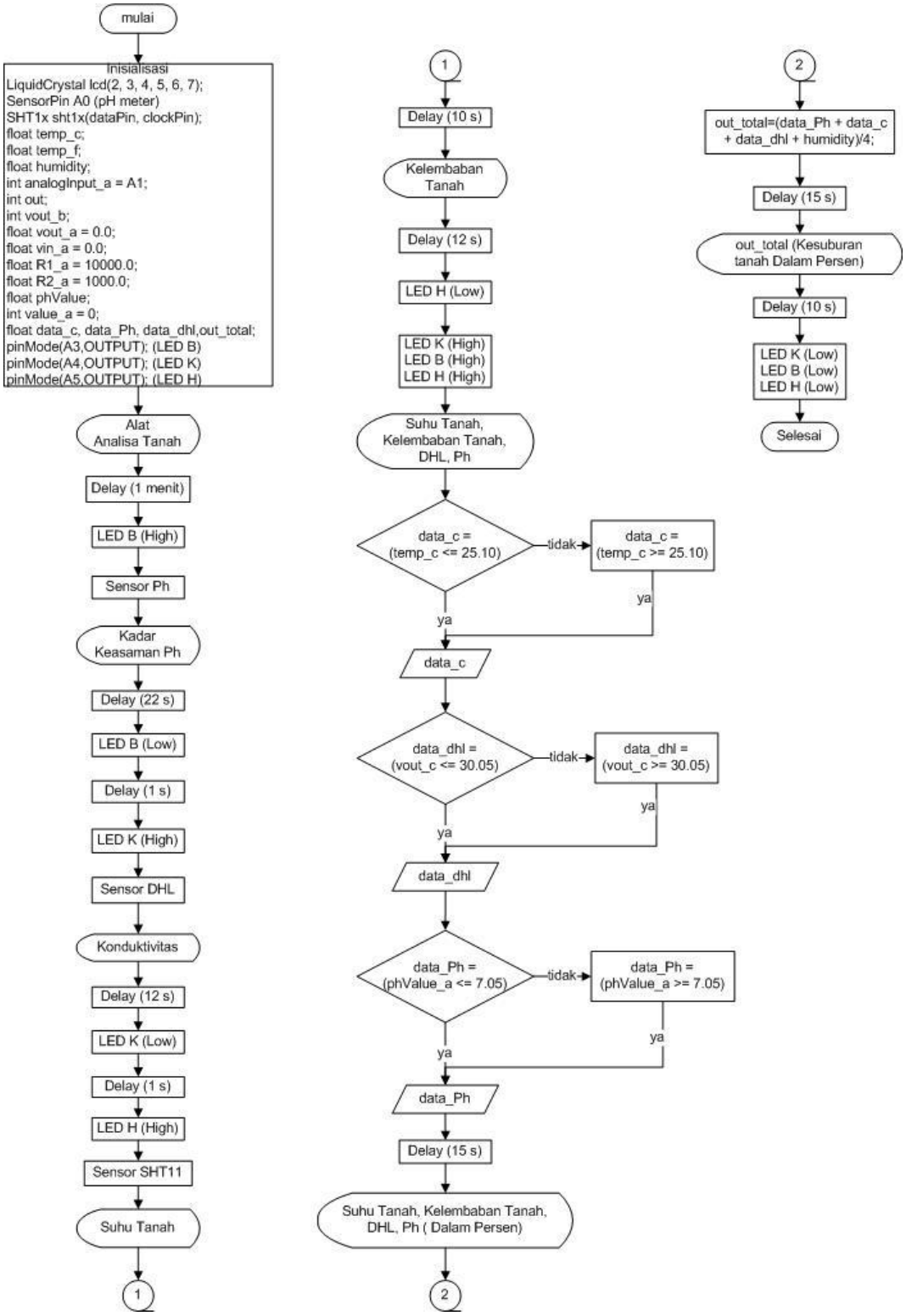
Alat ini memiliki fitur sensor pH meter untuk mengukur kadar keasaman tanah, sensor konduktivitas untuk mengukur konduktivtas listrik yang ada pada tanah, sensor suhu dan kelembapan untuk mengukur suhu dan kelembapan tanah agar diketahui tanaman apa saja yang bagus ditanami tanah dengan suhu dan kelembapan tersebut.

Lampu LED indikator untuk mengetahui kapan sensor-sensor tersebut bekerja, LED berwarna biru saat data pH tampil pada LCD, LED berwarna oranye saat data konduktivitas listrik tampil pada LCD dan LED berwarna biru saat data suhu dan kelembapan tampil pada LCD.

Lalu untuk memisahkan tanah basah dan kering alat ini juga dilengkapi dengan wadah tanah dibawahnya. Alat ini juga fleksibel dapat dibawa kemana saja karena ukurannya yang tidak terlalu besar.

3.5 Diagram Alir Alat Otomatis Penganalisa Tanah

Diagram alir merupakan algoritma yang mendasari alat ini. Algoritma dasar ini nantinya akan dikembangkan menjadi algoritma yang lebih komlpleks dan spesifik. Berikut merupakan diagram alir sederhana dari Alat otomatis penganalisa tanah yang akan dirancang.



Gambar 3.4 Diagram Alir Sistem