
PERANCANGAN SISTEM MONITORING JARAK JAUH PADA SMART AGRICULTURE SYSTEM

Sulistio Nanda Reynara

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro

Universitas Singaperbangsa Karawang

Email: sulistio.nanda18034@student.unsika.ac.id

Ulinnuha Latifa

Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro

Universitas Singaperbangsa Karawang

Email: ulinnuha.latifa@ft.unsika.ac.id

ABSTRAK

Smart Agriculture System yang akan dirancang akan berfokus sebagai alat penyemaian benih padi dengan menggunakan sistem monitoring. Untuk melakukan penyemaian benih padi ada beberapa faktor yang menyebabkan penyemaian benih padi ini mengalami penurunan kualitas benih hingga mengalami kegagalan, maka dari itu penelitian ini bertujuan memonitoring tempat penyemaian benih padi. Penelitian ini menggunakan sistem dan teknologi yang memiliki kemampuan untuk mencegah kegagalan penyemaian benih padi dan menciptakan benih padi yang berkualitas. Sistem yang digunakan pada penelitian ini adalah untuk memonitoring pH air, kelembaban tanah, suhu udara dan Kelembaban udara. Sistem yang digunakan secara otomatis memonitoring dan mengontrol aktuator. Alat-alat yang terdapat pada penelitian ini dilengkapi dengan *hardware* utama Arduino UNO, DHT-11, YL-69, dan pH Meter SEN0161. Pada penelitian ini peneliti membuat alat ini dengan melakukan beberapa tahap observasi, analisis, perancangan dan desain. Hasil akhir dari penelitian ini adalah berhasil membuat suatu simulasi dimana mampu untuk memonitoring pH air, kelembaban tanah, suhu udara, dan kelembaban udara. Sehingga *monitoring* jarak jauh pada smart agriculture system berhasil dibuat dan menghasilkan benih padi yang berkualitas.

Kata kunci: arduino ide, arduino uno, dht-11, ph meter sen0161, proteus, yl-69

ABSTRACT

The Smart Agriculture System to be designed will focus on seeding rice seeds using a monitoring system. To seed rice seeds there are several factors that cause the seeding of rice seeds to decrease the quality of seeds until they fail, therefore this study aims to monitor the seeding place of rice seeds. This research uses systems and technologies that have the ability to prevent failure of rice seed seeding and create quality rice seeds. The system used in this study was to monitor the pH of water, soil moisture, air temperature and air humidity. The system used automatically monitors and controls the actuator. The tools contained in this study were equipped with the main hardware Arduino UNO, DHT-11, YL-69, and pH Meter SEN0161. In this study, researchers made this tool by performing several stages of observation, analysis, design and design. The end result of this study is to successfully create a simulation where it is able to monitor the pH of water, soil moisture, air temperature, and air humidity. So that remote monitoring on the smart agriculture system was successfully created and produced quality rice seeds

Keywords: arduino ide, arduino uno, dht-11, ph meter sen0161, proteus, yl-69

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada zaman sekarang sangat berperan pada kemajuan di berbagai bidang dan membantu kita untuk mendukung aktivitas sehari-hari [1]. Perkembangan teknologi dapat mendukung aktivitas di berbagai bidang, termasuk mendukung aktivitas pada sektor

pertanian [2]. Pada sektor pertanian, pemilihan benih yang baik dan berkualitas sangat perlu diperhatikan karena dapat meningkatkan hasil panen yang baik dan berkualitas. Banyak penemuan-penemuan yang bermanfaat bagi para petani. Kemajuan teknologi tersebut diantaranya adalah penyiraman secara otomatis, dan memberi kendali pada suhu ruangan. Sebelum pemilihan benih, banyak faktor yang menyebabkan gagalnya penyemaian benih. Faktor tersebut merupakan suhu udara yang tidak stabil, pH yang tidak netral, dan kelembaban tanah yang kering. Faktor-faktor tersebut menyebabkan ketidaksamaan pertumbuhan benih padi, berupa daun yang kering, daun yang kurus, dan pertumbuhan yang tidak merata atau gagal tanam.

Alat ini merupakan rancangan untuk diterapkan pada green house. Penelitian ini memiliki perbedaan dibanding green house pada umumnya. Perbedaannya terdapat pada fitur yang dapat memonitoring dan memberi kendali agar penyemaian benih padi dapat selalu optimal. Dengan kondisi yang optimal, proses penyemaian benih padi dapat menghasilkan benih pada yang unggul karena pada proses penyemaian selalu terjaga kondisi lingkungannya. Penelitian ini dapat memberikan informasi keadaan suhu, kelembaban dan pH air menggunakan sensor-sensor dan jika keadaan tidak sesuai standar yang sudah dibuat maka pengatur suhu ruangan maupun penyiram air akan otomatis bekerja. Tugas sensor-sensor adalah sebagai menangkap sebuah informasi sesuai dengan kebutuhan, sensor akan merubah kebutuhan fisis menjadi elektris, kemudian dikirimkan ke mikrokontroler. Pengaplikasian teknologi tersebut membawa manfaat besar bagi umat manusia. Manfaat yang dapat dirasakan bukan hanya oleh dunia teknologi dan ilmu pengetahuan saja, tetapi pada pengaplikasian pada bidang lain yang sangat luas dan berhubungan dengan infrastruktur keamanan, lingkungan, proses produksi dan peningkatan kualitas hidup [3].

Monitoring pH air sangat penting dilakukan untuk mengetahui baik buruknya kualitas air. Penyediaan air bersih dengan kualitas yang buruk dapat mengakibatkan dampak yang buruk bagi kesehatan tanaman yaitu timbulnya berbagai penyakit. Perubahan pH air juga dapat menyebabkan berubahnya bau, rasa dan warna pada air. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan (PERMENKES) nomor 416 tahun 1990 tentang syarat syarat dan pengawasan kualitas air bahwa standar kualitas air bersih yang baik yaitu memiliki kadar pH 6,5 sampai 9,0 [4]. Pemilihan benih yang baik dan perawatan tanaman yang baik akan meningkatkan hasil panen dan berkualitas. Untuk meningkatkan hasil pertanian cara yang biasa dilakukan adalah dengan intensifikasi pertanian. Intensifikasi pertanian adalah pengolahan tanah yang dilakukan sebaik mungkin agar mendapatkan hasil yang maksimal. Intensifikasi pertanian merupakan pengolahan tanah yang baik, pengairan yang teratur, pemilihan benih, pemupukan, pemberantasan hama dan penyakit, dan pengolahan pasca panen. Pengairan yang teratur akan mempengaruhi dengan kelembaban tanah, jika pengairan terlalu banyak maka kelembaban akan terlalu tinggi atau terlalu basah, sehingga diperlukan alat untuk mengukur dan memonitoring kelembaban tanah yang membantu petani dalam mengetahui kelembaban tanah [5]. Usaha pengendalian monitoring suhu dan kelembaban udara pada bidang pertanian sangat jarang diperhatikan. Cuaca buruk atau musim yang terus berganti akan menimbulkan suhu udara yang tidak stabil sehingga suhu udara tidak bisa dipantau dan bisa menimbulkan gagal panen karena suhu serta kelembaban udara tidak bisa dipantau dengan langsung maupun dari jarak jauh. Dengan adanya penelitian ini bertujuan untuk monitoring tanaman pada ruangan alat ini diharapkan akan memaksimalkan pengontrolan lain baik pengontrolan suhu, kelembaban udara baik secara langsung maupun dari jarak jauh. Penelitian ini diharapkan bisa digunakan dimana saja dan kapan saja tanpa memikirkan jarak dan waktu yang digunakan untuk mengontrol atau memonitoring keadaan suhu serta kelembaban udara [1].

Penelitian ini dapat diterapkan pada sektor pertanian, karena dapat memonitoring benih padi supaya dapat menghemat waktu dan mendapatkan data yang tepat. Karena apabila benih padi tidak diperhatikan atau hanya di monitoring secara manual, maka kemungkinan benih padi bisa mengalami gagal tumbuh. Maka untuk menghindari gagal tumbuh dan menghasilkan benih yang berkualitas, monitoring tanaman diperlukan sehingga dapat bertumbuh sesuai dengan yang diharapkan. Dengan adanya sistem monitoring tanaman, maka proses pengambilan data akan menjadi lebih akurat. Sehingga data yang diperoleh dengan akurat bisa menghasilkan benih padi yang berkualitas [6]. Pengambilan data pada penelitian ini merupakan hal yang sangat diperhatikan. Sebagai contoh untuk mengetahui berapa suhu udara pada berbagai kondisi atau

cuaca, apakah tanah mengalami kelembaban atau kekeringan, dan memastikan air yang digunakan untuk menyiram sudah netral. Dibutuhkan suatu penelitian dan pengamatan pada suatu lingkungan yang terdapat pada penelitian ini. Hal tersebut akan menyulitkan jika pengambilan data yang diambil secara berkala dilakukan secara manual. Maka dibuatlah alat ini untuk bisa memonitoring dan memberi kendali. Untuk penelitian ini diperlukan aplikasi proteus untuk mendesain rangkaiannya. Proteus membantu mendesain sebuah rangkaian PCB dan diimplementasikan pada alat yang nantinya, sehingga menghindari error dan memastikan alat yang dibuat akan berfungsi dengan benar [7].

Beberapa penelitian sejenis diantaranya yang dilakukan Yuri Rahmanto, dkk. Penelitian berjudul “Sistem Monitoring Ph Air Pada Aquaponik Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno” menggunakan metode terstruktur dengan melakukan studi literatur, menganalisa kebutuhan, melakukan perencanaan sistem, implementasi, uji coba dan identifikasi kesalahan. Analisa permasalahan yaitu dengan memahami beberapa elemen dalam berbagai situasi dalam permasalahan yang ada kemudian mencari solusi penyelesaiannya [8] [9]. Hasil dari penelitian sejenis ini, diperoleh kesimpulan bahwa pH air memiliki selisih yang tidak begitu jauh dengan pH meter, hasil pembacaan sensor sudah bekerja dan bisa mengirimkan data ke arduino untuk ditampilkan ke layar LCD [4].

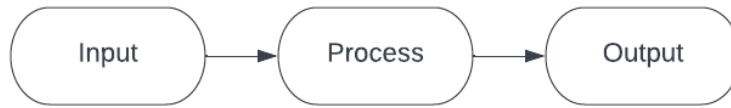
Penelitian yang dilakukan oleh Dr. R. Kalaivani dan A. Kaaviya sri dalam jurnal dengan judul “Simulation of Smart Meter Using Proteus software for Smart Grid” menggunakan aplikasi proteus untuk melakukan simulasi penelitiannya. Jurnal ini berisi penjelasan mengenai Sistem pada penelitiannya bertujuan mencatat energi yang digunakan oleh konsumen dan mengirimkan informasi itu ke utilitas untuk monitoring, controlling, billing, dan tujuan lainnya. Data dan parameter yang dikumpulkan seperti tegangan, arus, faktor daya, daya yang dikonsumsi, frekuensi dan jumlah penagihan ditransmisikan ke bagian monitor. Penelitian smart meter akan mengurangi tenaga manusia dan memberikan akurasi. Penelitian smart meter juga mengurangi kesulitan yang dihadapi masyarakat saat pembacaan diambil secara manual. Penelitian smart meter memberikan akurasi yang lebih baik dalam pembacaan meter, kontrol yang lebih baik atas distribusi dan manajemen [10].

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah dengan melakukan penelitian dan pengembangan. Penelitian ini digunakan untuk menghasilkan rancangan terhadap produk, dan menguji keakuratan alat [4]. Dilakukan 3 tahap langkah, yaitu perencanaan, produksi dan evaluasi. Metode penelitian pada penelitian ini meliputi perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat lunak meliputi perancangan alur kerja sistem monitoring. Perancangan dimulai dengan melakukan analisis kebutuhan melalui studi literatur atau mengumpulkan informasi yang berkaitan. Informasi yang berkaitan dikumpulkan dan dijadikan referensi untuk melakukan penelitian ini. Kemudian yaitu produksi, pada tahap produksi ini dilakukan pembuatan produk sesuai rancangan yang sudah dirancang [7]. Pada tahap produksi pada rancangan penelitian ini antara lain adalah sensor DHT-11, YL-69, pH Meter SEN0161 dan mikrokontroler Arduino Uno. Tahap terakhir yaitu melakukan evaluasi dengan melakukan pengujian produk [7].

Pengujian produk meliputi nilai efektifitas alat yang dibuat bekerja sesuai dengan rancangan dan tujuan pembuatan alat. Kesimpulannya metodologi penelitian yang dilakukan dengan melakukan analisis permasalahan, perancangan sistem, implementasi, uji coba dan mengidentifikasi kesalahan. Menganalisa permasalahan dengan memahami permasalahan dan mencari solusi untuk menyelesaikan permasalahan yang ada.

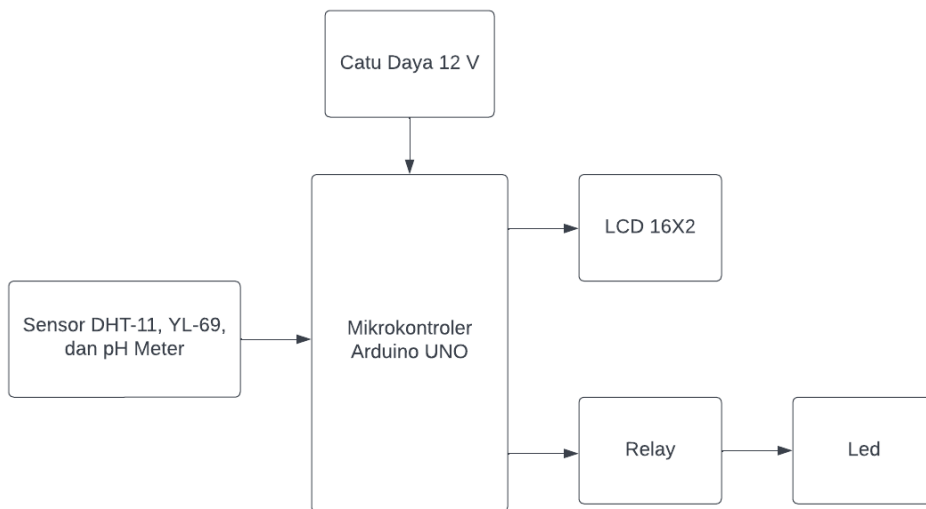
Perancangan sistem tersusun menjadi 3 bagian yaitu input, process dan output [6]



Gambar 1. Alur Sistem

Pada gambar 1 merupakan alur dari sistem menyeluruh yang akan digunakan, dimulai dari merangkai dengan menyusun semua komponen diantaranya mikrokontroler, sensor, dan komponen lainnya. Sistem yang akan digunakan dengan beberapa tahap yaitu:

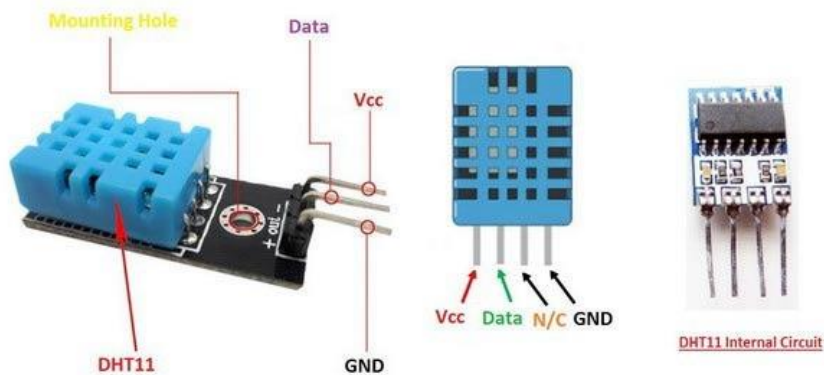
1. **Input**
Pada tahap ini merupakan proses pembacaan sensor dari beberapa variabel yang menjadi menjadi acuan untuk membuat alat.
2. **Process**
Pada tahap ini merupakan proses setelah pembacaan sensor. Variabel atau data yang telah dibaca oleh sensor akan dikirimkan ke mikrokontroler.
3. **Output**
Pada tahap ini merupakan proses setelah variabel atau data telah diterima oleh mikrokontroler. Mikrokontroler akan mengirimkan datanya ke output untuk mengeluarkan hasil data yang peroleh. Output akan berubah apabila data yang diterima tidak sesuai dengan perencanaan. Perubahan output bisa terjadi secara otomatis ataupun manual, perubahan tersebut sesuai pemrograman atau process yang telah dirancang.



Gambar 2. Blok Diagram

Pada gambar 2 merupakan blok diagram pada penelitian ini, dimulai dengan blok catu daya yang sebagai sumber tegangan, kemudian sensor-sensor sebagai input akan mengirimkan data ke mikrokontroler Arduino UNO yang berfungsi menerima data yang telah dikirimkan dari sensor kemudian menginstruksikannya, output yang dihasilkan akan ditampilkan pada LCD dan relay berfungsi sebagai untuk mengaktifkan dan menonaktifkan Led yang berfungsi sebagai pengganti aktuator *Exhaust Fan*, dan Pompa Air pada penelitian ini [5].

2.1 Sensor DHT-11



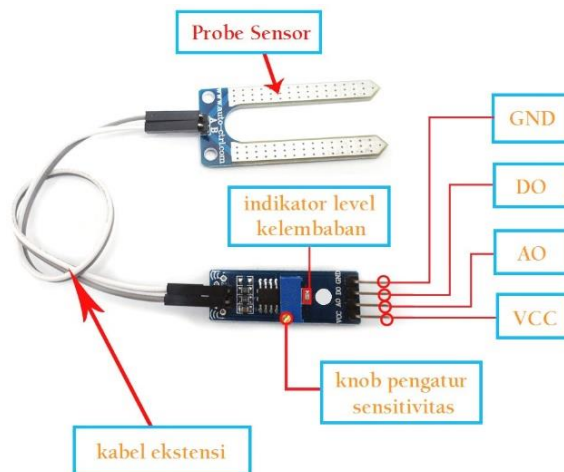
Gambar 3. DHT-11

Pada sistem ini penggunaan sensor DHT-11 berfungsi sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban ruangan, respon yang dibaca oleh DHT-11 dikirim kepada mikrokontroler sebagai kontrol fungsi monitoring jarak jauh. Sensor ini memiliki 4 pin yaitu vcc, data, n/c dan ground, berbeda dengan modul DHT11 yang memiliki 3 pin yaitu vcc, data, dan ground. Bagian pin-pin yang terdapat pada sensor DHT-11 dapat dilihat pada gambar 3. Sensor DHT-11 mengirimkan sinyal digital Serial (single-Wire Two Way)

Spesifikasi sensor DHT11:

- Tegangan Input: 3,5 – 5 VDC
- Sistem Komunikasi: Serial (single – Wire Two way)
- Range Suhu: 0°C – 50°C
- Range kelembaban: 20% – 90% RH
- Akurasi: $\pm 2^\circ\text{C}$ (temperature) $\pm 5\%$ RH (humidity)

2.2 Modul Sensor Kelembaban Tanah YL-69



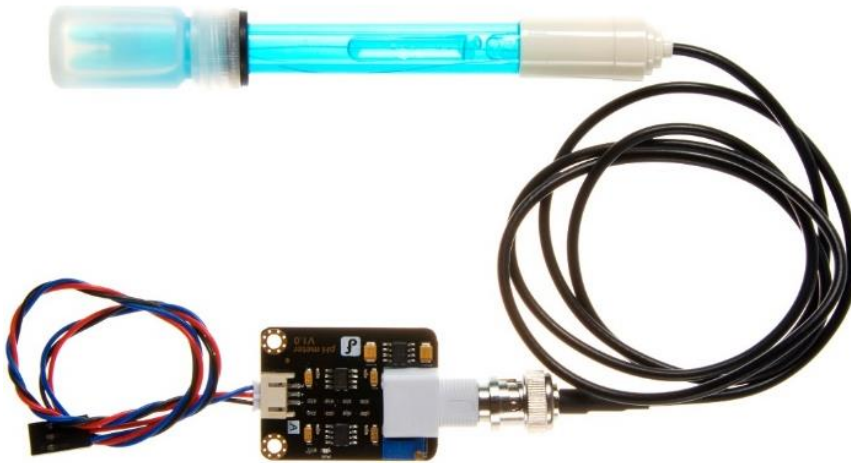
Gambar 4. YL-69

Pada sistem ini penggunaan sensor kelembaban tanah YL-69 berfungsi sebagai pendeteksi kelembaban tanah, respon yang dibaca oleh YL-69 dikirim kepada mikrokontroler sebagai kontrol fungsi monitoring jarak jauh. Modul sensor kelembaban tanah YL-69 yang memiliki 4 pin yaitu vcc, ao, do dan ground. Bagian pin-pin yang terdapat pada modul sensor YL-69 dapat dilihat pada gambar 4. Sensor YL-69 mengirimkan sinyal analog 0-5Vdc.

Spesifikasi sensor YL-69:

- Tegangan Input: 3.3V or 5 V
- Keluaran Tegangan Sinyal: 0~4.2 V
- Arus: 35mA
- Pin: Output Analog, GND, Power
- Size: 60x20x5cm

2.3 Sensor pH Meter SEN0161



Gambar 5. pH Meter SEN0161

Pada Gambar 5 merupakan pH meter, pada sistem penggunaan SEN0161 pH Meter berfungsi sebagai pendeteksi pH air, respon yang dibaca oleh pH Probe dikirim kepada mikrokontroler sebagai kontrol fungsi monitoring jarak jauh.

Spesifikasi sensor pH Meter SEN0161:

- Tegangan Input: 5V
- Ukuran: 43mm×32mm
- Range Pengukuran: 0-14PH
- Range Suhu: 0-60 °C
- Akurasi: ± 0.1 pH (25 °C)

2.4 Mikrokontroler Arduino UNO R3

Teknologi mikrokontroler merupakan sesuatu yang bisa membantu pekerjaan manusia. Mikrokontroler merupakan suatu komponen elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler yaitu dapat membaca dan menulis data [11]. Mikrokontroler merupakan komputer di dalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut “pengendali kecil” dimana sebuah

sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi atau diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini [12]. Maka teknologi mikrokontroler sangat dibutuhkan dalam penelitian ini sebagai kendali utama atau komponen utama dari rangkaian yang akan dibuat.



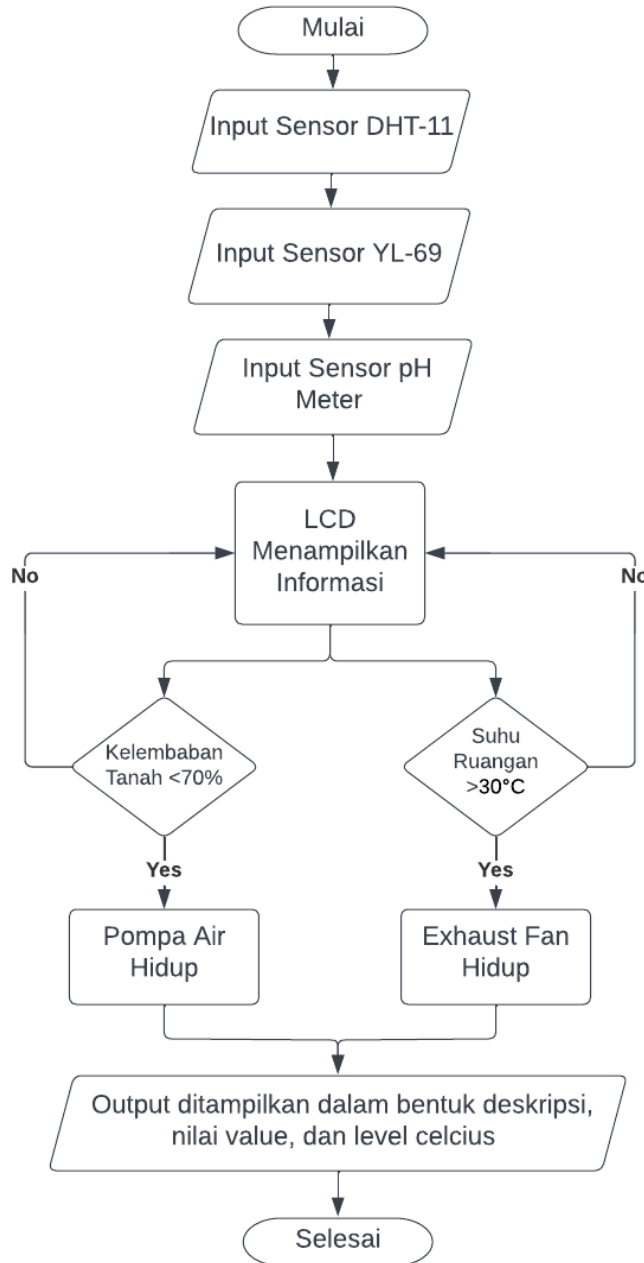
Gambar 6. Arduino UNO R3

Pada gambar 6 merupakan Arduino UNO R3. Arduino UNO R3 merupakan papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P. Board yang berfungsi sebagai arena prototyping sirkuit mikrokontroler. Arduino UNO memiliki 14 digital pin input/output (I/O, 6 pin sebagai output PWM), 6 pin input analog, menggunakan crystal 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP dan tombol reset. Semua yang diperlukan untuk mendukung sebuah rangkaian mikrokontroler. Dengan menghubungkannya ke komputer dengan kabel USB atau diberi power dengan adaptor AC-DC atau baterai maka Arduino dapat beroperasi [13]. Spesifikasi mikrokontroler Arduino UNO R3:

- Tegangan Input: 7-12V
- Tegangan Operasi: 5V
- Tegangan Limit: 6-20V
- Pin Digital I/O: 14
- Pin Analog Input: 6
- Arus DC Pin I/O: 40mA
- Arus DC Pin 3.3V: 150mA
- *Flash Memory*: 32KB
- SRAM: 2KB
- EEPROM dan Frekuensi: 1KB dan 16 Mhz

2.5 LCD Display 16x2 MI632

LCD Display 16x2 MI632 merupakan modul LCD dengan tampilan 16x2 baris dengan konsumsi daya rendah. Dilengkapi dengan mikrokontroler yang didesain khusus untuk mengendalikan LCD. Mikrokontroler HD44780 buatan Hitachi yang berfungsi sebagai pengendali LCD ini mempunyai CGROM (Character Generator Read Only Memory), CGRAM (Character Generator Random Access Memory) dan DDRAM (Display Data Random Access Memory). LCD karakter 16x2 digunakan sebagai keluaran atau output untuk menampilkan data-data yang telah dikirim oleh sensor, lalu kemudian diolah oleh mikrokontroler Arduino UNO R3, data-data yang ditampilkan berupa bentuk deskripsi maupun nilai.



Gambar 7. Flowchart Sistem

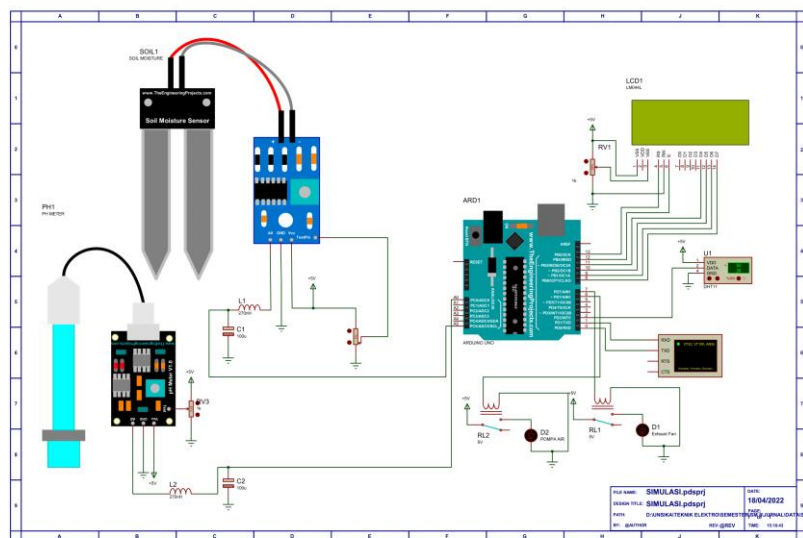
Pada gambar 7 merupakan penjelasan flowchart saat sistem dijalankan, sensor DHT-11 akan mendeteksi suhu ruangan, sensor YL-69 akan mendeteksi kondisi kelembaban tanah dan sensor pH Meter mendeteksi nilai pH air. Semua sensor yang telah berhasil mengirimkan data ke mikrokontroler, maka data tersebut akan ditampilkan pada LCD. Pompa air akan hidup apabila sensor mendeteksi nilai kelembaban <70%. *Exhaust Fan* akan hidup apabila sensor mendeteksi suhu ruangan >30°C. Aktuator tersebut akan hidup, dan data yang diperoleh akan ditampilkan kembali pada LCD berupa deskripsi, nilai value, dan level celcius [5].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, simulasi menggunakan aplikasi proteus 8 professional. Simulasi memakai sensor DHT-11, YL-69, dan pH Meter SEN0161 sebagai input. Kemudian menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Output pada simulasi berupa lampu. Data input akan diolah atau diproses pada mikrokontroler Arduino Uno kemudian akan mengeluarkan dua output yaitu lampu sebagai pengganti aktuator sebelum sebelum pengimplementasian alat. Selain itu, digunakan LCD sebagai penampilan tulisan yang diperintah oleh mikrokontroler yang digunakan. Sensor-sensor yang digunakan memiliki berbagai macam fungsi. Sensor DHT-11 berfungsi sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban ruangan, sensor ini memiliki 3 pin yaitu VDD, Data, dan Ground. Sensor YL-69 berfungsi sebagai pendeteksi kelembaban tanah, sensor ini memiliki 4 pin yaitu VCC, A0, D0, dan Ground. Terakhir adalah sensor pH Meter SEN0161. Sensor pH meter berfungsi sebagai pendeteksi pH air. Semua respon yang dibaca sensor-sensor yang digunakan akan dikirimkan kepada mikrokontroler.

3.1 Desain dan Perancangan Rangkaian

Untuk bisa melakukan simulasi pada penelitian ini, langkah pertama yaitu membuat rancang bangun dengan membuat skematik rangkaian menggunakan aplikasi Proteus 8 Professional.

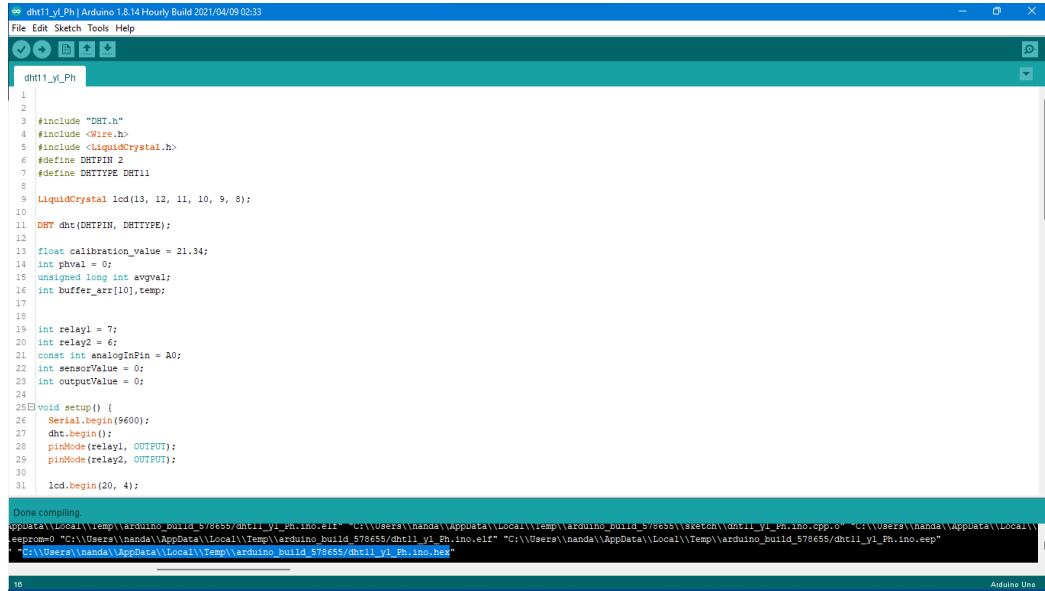


Gambar 8. Skematik Rangkaian

Pada gambar 8 merupakan skematik rangkaian pada simulasi yang akan lakukan nantinya. Rangkaian akan diimplementasikan. Perancangan rangkaian merupakan awal dalam pembuatan sebuah alat, perancangan rangkaian dilakukan untuk menghindari alat supaya tidak mengalami kegagalan dan bertujuan untuk memaksimalkan alat supaya dapat berjalan dengan benar. Untuk memaksimalkan perancangan rangkaian, diperlukan untuk memperhatikan fungsi dan karakteristik dari komponen yang akan dipakai. Diperlukan juga ketelitian dalam melakukan perancangan rangkaian. Ketelitian akan menentukan rancangan yang telah dibuat akan menghasilkan hasil yang sesuai yang diharapkan. Rancangan rangkaian juga bertujuan untuk menghindari kendala error, meminimalisir biaya dengan menghasilkan alat yang memuaskan.

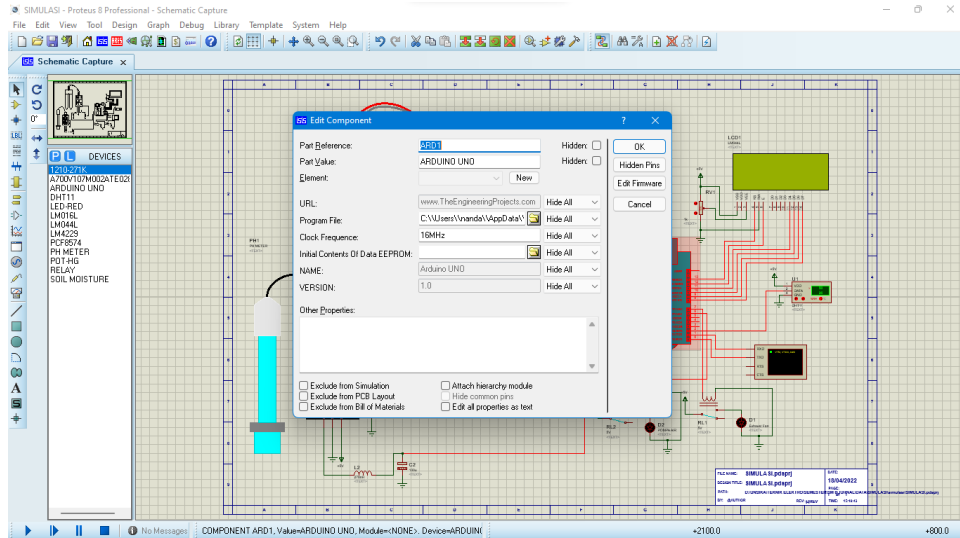
3.2 Implementasi Kode Program

Pemrograman pada penelitian ini akan dilakukan menggunakan aplikasi Arduino IDE (Integrated Development Environment). Arduino memakai bahasa turunan dari bahasa C++. Pemrograman C++ berfungsi dan berjalan pada arduino. Pada proses perancangan sistem atau kode program ini sangatlah penting dikarenakan pada bagian ini program dibuat dan diupload menggunakan aplikasi Arduino IDE. Perancangan kode program juga bertujuan untuk memilih jenis dari mikrokontroler yang akan digunakan pada sistem.



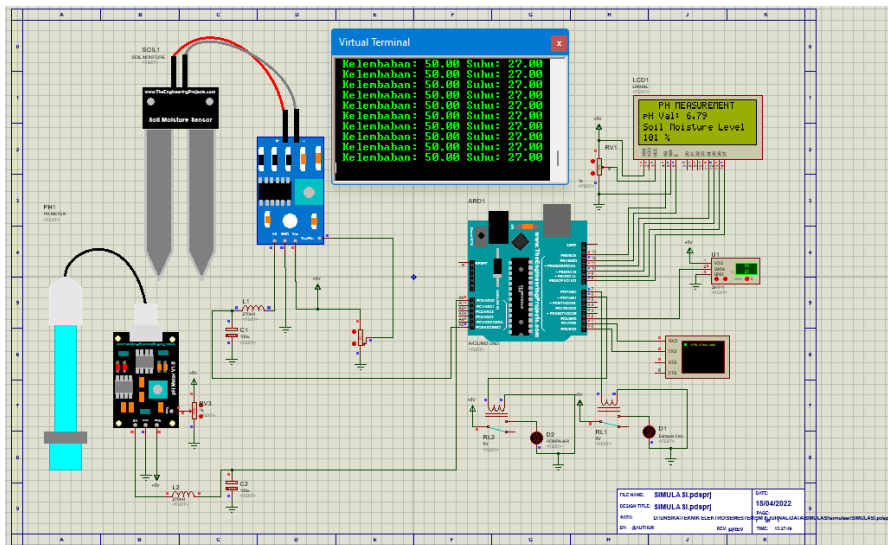
```
1
2
3 #include "DHT.h"
4 #include <Wire.h>
5 #include <LiquidCrystal.h>
6 #define DHTPIN 2
7 #define DHTTYPE DHT11
8
9 LiquidCrystal lcd(13, 12, 11, 10, 9, 8);
10 DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
11
12
13 float calibration_value = 21.34;
14 int pHval = 0;
15 unsigned long int avgval;
16 int buffer_arr[10],temp;
17
18
19 int relay1 = 7;
20 int relay2 = 6;
21 const int analogInPin = A0;
22 int sensorValue = 0;
23 int outputValue = 0;
24
25 void setup() {
26   Serial.begin(9600);
27   dht.begin();
28   pinMode(relay1, OUTPUT);
29   pinMode(relay2, OUTPUT);
30
31   lcd.begin(20, 4);
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1098
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1138
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1188
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1198
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1298
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1388
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1398
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2160
2161
2162
2163
2164
2165
2166
2167
2168
2169
2170
2171
2172
2173
2174
2175
2176
2177
2178
2179
2180
2181
2182
2183
2184
2185
2186
2187
2188
2189
2190
2191
2192
2193
2194
2195
2196
2197
2198
2199
2200
2201
2202
2203
2204
2205
2206
2207
2208
2209
2210
2211
2212
2213
2214
2215
2216
2217
2218
2219
2220
2221
2222
2223
2224
2225
2226
2227
2228
2229
2230
2231
2232
2233
2234
2235
2236
2237
2238
2239
2240
2241
2242
2243
2244
2245
2246
2247
2248
2249
2250
2251
2252
2253
2254
2255
2256
2257
2258
2259
2260
2261
2262
2263
2264
2265
2266
2267
2268
2269
2270
2271
2272
2273
2274
2275
2276
2277
2278
2279
2280
2281
2282
2283
2284
2285
2286
2287
2288
2289
2290
2291
2292
2293
2294
2295
2296
2297
2298
2299
2300
2301
2302
2303
2304
2305
2306
2307
2308
2309
2310
2311
2312
2313
2314
2315
2316
2317
2318
2319
2320
2321
2322
2323
2324
2325
2326
2327
2328
2329
2330
2331
2332
2333
2334
2335
2336
2337
2338
2339
2340
2341
2342
2343
2344
2345
2346
2347
2348
2349
2350
2351
2352
2353
2354
2355
2356
2357
2358
2359
2360
2361
2362
2363
2364
2365
2366
2367
2368
2369
2370
2371
2372
2373
2374
2375
2376
2377
2378
2379
2380
2381
2382
2383
2384
2385
2386
2387
2388
2389
2390
2391
2392
2393
2394
2395
2396
2397
2398
2399
2400
2401
2402
2403
2404
2405
2406
2407
2408
2409
2410
2411
2412
2413
2414
2415
2416
2417
2418
2419
2420
2421
2422
2423
2424
2425
2426
2427
2428
2429
2430
2431
2432
2433
2434
2435
2436
2437
2438
2439
2440
2441
2442
2443
2444
2445
2446
2447
2448
2449
2450
2451
2452
2453
2454
2455
2456
2457
2458
2459
2460
2461
2462
2463
2464
2465
2466
2467
2468
2469
2470
2471
2472
2473
2474
2475
2476
2477
2478
2479
2480
2481
2482
2483
2484
2485
2486
2487
2488
2489
2490
2491
2492
2493
2494
2495
2496
2497
2498
2499
2500
2501
2502
2503
2504
2505
2506
2507
2508
2509
2510
2511
2512
2513
2514
2515
2516
2517
2518
2519
2520
2521
2522
2523
2524
2525
2526
2527
2528
2529
2530
2531
2532
2533
2534
2535
2536
2537
2538
2539
2540
2541
2542
2543
2544
2545
2546
2547
2548
2549
2550
2551
2552
2553
2554
2555
2556
2557
2558
2559
2560
2561
2562
2563
2564
2565
2566
2567
2568
2569
2570
2571
2572
2573
2574
2575
2576
2577
2578
2579
2580
2581
2582
2583
2584
2585
2586
2587
2588
2589
2590
2591
2592
2593
2594
2595
2596
2597
2598
2599
2600
2601
2602

```



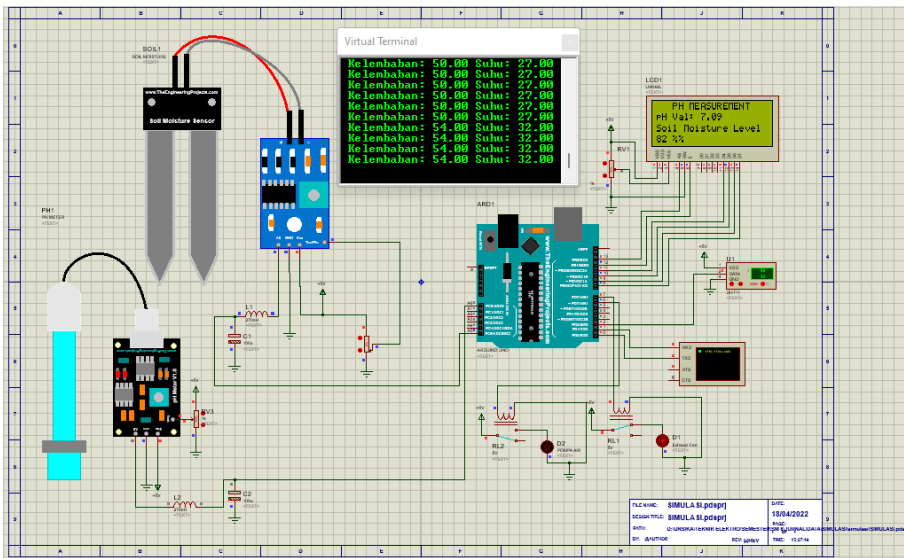
Gambar 100. Proses Memasukan Pemrograman

Pada gambar 10 merupakan proses untuk memasukan program yang telah dibuat, pemrograman yang telah dibuat pada Arduino IDE akan memunculkan C:\Users\nanda\AppData\Local\Temp\arduino_build_578655\dht11_y1_Ph.ino.hex, setelah itu copy dan masukan kepada arduino yang ada pada proteus dengan mengklik dua kali arduino dan paste. Angka yang diperoleh dari sensor, akan diproses pada Arduino UNO dan kemudian dimunculkan pada output lampu, Virtual Terminal dan LCD LM016L.



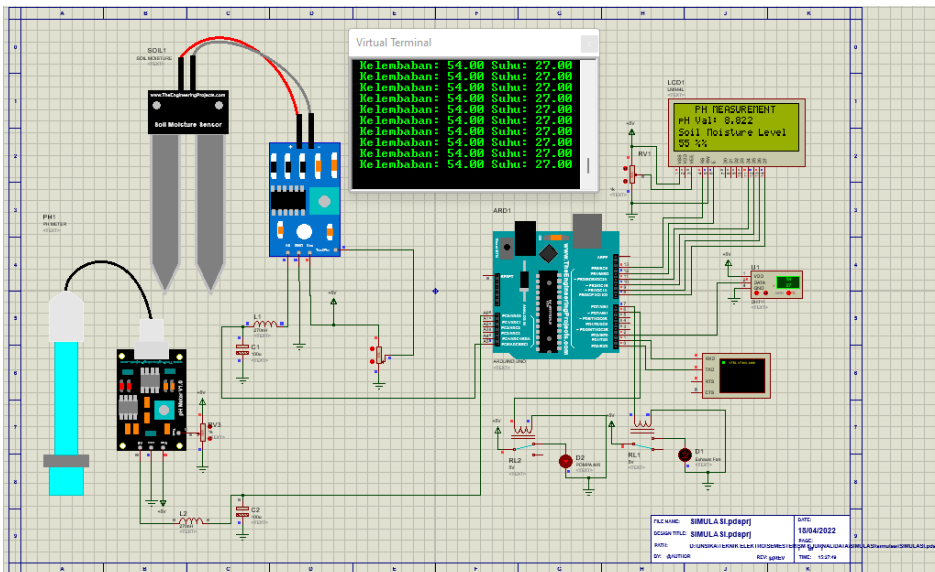
Gambar 111. Hasil Simulasi 1

Pada gambar 11 menjelaskan kondisi sistem dalam keadaan normal atau sesuai dengan standar, hasil pembacaan sensor DHT11, pH meter, dan YL-69 sensor memiliki nilai sesuai dengan standar. Hasil pembacaan sensor DHT11 ditampilkan menggunakan virtual terminal dan menampilkan pengukuran kelembaban dan suhu ruangan. Hasil pembacaan sensor soil moisture sensor dan pH meter ditampilkan menggunakan LCD. Output Sistem pada keadaan normal tersebut dapat dilihat pada kondisi relay yang tidak berubah kontak sehingga aktuator tidak hidup.



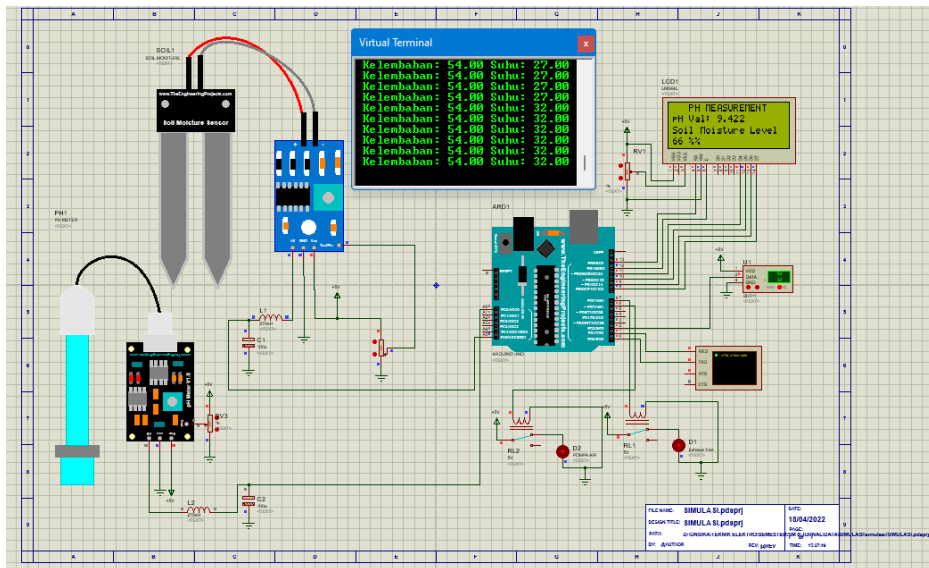
Gambar 12. Hasil Simulasi 2

Pada gambar 12 menjelaskan kondisi sistem dalam keadaan suhu ruangan diatas 30°C, hasil pembacaan sensor DHT11 memiliki nilai yang tidak sesuai dengan standar. Hasil pembacaan sensor DHT11 menunjukkan nilai suhu diatas 30°C sehingga relay berubah kontak menghidupkan aktuatur, aktuatur yang berfungsi sebagai penyesuaian suhu ruangan menggunakan exhaust fan. Exhaust fan akan terus hidup sampai sensor DHT11 membaca suhu ruangan dibawah 27°C.



Gambar 13. Hasil Simulasi 3

Pada gambar 13 menjelaskan kondisi sistem dalam kelembaban tanah dibawah 70%, hasil pembacaan sensor YL-69 memiliki nilai yang tidak sesuai dengan standar. Hasil pembacaan sensor tersebut memiliki pembacaan nilai yang tidak sesuai standar sehingga relay berubah kontak menghidupkan aktuatur, aktuatur yang berfungsi sebagai penyesuai kelembaban tanah adalah pompa air. Pompa air akan terus hidup hingga sensor YL-69 membaca nilai sampai 80%



Gambar 144. Hasil Simulasi 4

Pada gambar 14 menjelaskan kondisi sistem dalam keadaan suhu ruangan diatas 30°C dan kelembaban tanah dibawah 70%, hasil pembacaan sensor DHT11 dan sensor YL-69 memiliki nilai yang tidak sesuai dengan standar. Hasil pembacaan sensor DHT11 menunjukkan nilai suhu diatas 30°C sehingga relay berubah kontak menghidupkan aktuator, dan pembacaan sensor YL-69 menunjukkan dibawah 70%. Kedua sensor tersebut memiliki pembacaan nilai yang tidak sesuai standar sehingga aktuator penyesuai suhu ruangan, dan kelembaban tanah hidup. Aktuator yang berfungsi sebagai penyesuaian suhu ruangan menggunakan exhaust fan dan pompa air sebagai penyesuai kelembaban tanah. Exhaust fan akan terus hidup sampai sensor DHT11 membaca suhu ruangan dibawah 27°C dan pompa air terus hidup sampai nilai yang dibaca oleh sensor YL-69 bernilai lebih dari 80%

Tabel 1. Hasil simulasi sensor kelembaban tanah yl-69

<i>Input</i>	<i>Kondisi Display</i>	<i>Kondisi Pompa Air</i>	<i>Kondisi YL-69</i>	<i>Keterangan</i>
9%	Mati	Mati	Hidup	101%
9%	Hidup	Mati	Hidup	101%
9%	Hidup	Mati	Hidup	82%
9%	Hidup	Hidup	Hidup	55%
13%	Hidup	Hidup	Hidup	66%

Pada tabel I menjelaskan kondisi sistem kelembaban tanah. Hasil pembacaan sensor memiliki pembacaan nilai yang tidak sesuai standar sehingga relay berubah kontak menghidupkan aktuator, aktuator yang berfungsi sebagai penyesuai kelembaban tanah adalah pompa air. Nilai yang diperoleh dibawah 70%, maka pompa akan menyala, sehingga pompa air akan terus hidup hingga sensor YL-69 membaca nilai sampai 80%. Hasil simulasi yang dilakukan pada percobaan sensor kelembaban tanah ini akan memunculkan data yang diperoleh, data tersebut ditampilkan pada display. Dilakukan 5 kali percobaan, percobaan pertama dilakukan ketika display tidak dapat menampilkan data yang diperoleh, lalu percobaan kedua dilakukan ketika display bisa menampilkan data yang diperoleh. Kemudian pada percobaan selanjutnya input yang awal nya 9% diganti dengan 13%, pada keadaan input 13%, sensor YL-69 membaca kelembaban tanah dengan

nilai 66%. Hasil percobaan sensor YL-69 mendapatkan nilai yang tidak konstan dikarenakan input dari YL-69 mengirimkan sinyal analog 0-5Vdc.

Tabel 2. Hasil simulasi sensor ph meter

<i>Input</i>	<i>Kondisi Display</i>	<i>Kondisi YL-69</i>	<i>Keterangan</i>
50%	Mati	Hidup	6.79
50%	Hidup	Hidup	6.79
50%	Hidup	Hidup	7.09
50%	Hidup	Hidup	8.82
44%	Hidup	Hidup	9.42

Pada tabel II menjelaskan kondisi sistem pH air. Jika hasil pembacaan sensor memiliki pembacaan nilai yang tidak sesuai standar, pada penelitian ini tidak terdapat aktuator untuk penyesuaian pH air. Data yang diperoleh dapat dijadikan sebagai acuan untuk memonitoring dan melakukan penyesuaian pH air secara langsung. Dilakukan 5 kali percobaan, percobaan pertama dilakukan ketika display tidak dapat menampilkan data yang diperoleh, lalu percobaan kedua dilakukan ketika display bisa menampilkan data yang diperoleh. Kemudian pada percobaan selanjutnya input yang awalnya 50% diganti dengan 44%, pada keadaan input 44%, sensor pH meter membaca pH air dengan nilai 9.42. Nilai pH air yang diperoleh pada pH meter tidak konstan dikarenakan pada saat pemrograman pH meter menggunakan nilai tegangan dan dikonversi menjadi nilai pH air dan pH meter mengirimkan sinyal analog 0-3 Vdc.

Tabel 3. Hasil simulasi sensor suhu ruangan dht-11

<i>Input</i>	<i>Kondisi Display</i>	<i>Kondisi Exhaust Fan</i>	<i>Kondisi DHT-11</i>	<i>Suhu (°C)</i>	<i>Kelembaban Udara</i>
50 27	Mati	Mati	Hidup	27.00	50.00
50 27	Hidup	Mati	Hidup	27.00	50.00
54 32	Hidup	Hidup	Hidup	32.00	54.00
54 27	Hidup	Mati	Hidup	27.00	54.00
54 32	Hidup	Hidup	Hidup	32.00	54.00

Pada Tabel III menjelaskan kondisi sistem suhu ruangan. Hasil pembacaan sensor DHT11 memiliki nilai yang tidak sesuai dengan standar, sehingga relay berubah kontak menghidupkan aktuator, aktuator yang berfungsi sebagai penyesuaian suhu ruangan menggunakan *exhaust fan*. Suhu ruangan diatas 30°C akan menyalakan *Exhaust fan* sampai sensor DHT11 membaca suhu ruangan dibawah 27°C. Hasil simulasi yang dilakukan pada percobaan sensor kelembaban tanah ini akan memunculkan data yang diperoleh, data tersebut ditampilkan pada display. Dilakukan 5 kali percobaan, percobaan pertama dilakukan ketika display tidak dapat menampilkan data yang diperoleh, lalu percobaan kedua dilakukan ketika display bisa menampilkan data yang diperoleh.

4. KESIMPULAN

Perancangan sistem monitoring jarak jauh pada smart agriculture system ini dilakukan secara terstruktur, baik secara pemilihan komponen, dan pemilihan software. Proses perancangan pada penelitian ini terdiri dari 2 tahap yaitu: (a) perancangan perangkat keras (Hardware) yang terdiri dari mikrokontroler

Arduino UNO, sensor DHT-11, YL-69 dan pH Meter SEN0161, (b) perancangan perangkat lunak (software) yang berupa alur sistem, blok diagram dan diagram alir (flowchart). Proses pembuatan alat ini melalui 3 tahap yaitu: (a) desain dan perancangan rangkaian, (b) implementasi kode program dan (c) simulasi dan pengujian.

Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Smart Agriculture System dapat melakukan monitoring dengan kode program yang telah dimasukkan ke dalam mikrokontroler yang merupakan komponen utama dari penelitian ini. Sensor yang digunakan pada penelitian ini mengirim sinyal digital dan analog. Sinyal analog memerlukan kalibrasi dan konversi nilai dari tegangan untuk bisa menghasilkan nilai yang diinginkan. Pengujian terhadap input program sangat diperlukan dikarenakan untuk bertujuan menyesuaikan output yang diinginkan. Pengujian juga dilakukan beberapa kali dalam kondisi-kondisi tertentu. Dapat disimpulkan bahwa perancangan sistem monitoring jarak jauh pada smart agriculture system berhasil dibuat. Dengan melakukan monitoring penyemaian benih padi maka dapat mencegah gagal panen dan bisa meningkatkan kualitas benih.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Y. Ontowirjo, V. C. Poekoel, P. D. Manembu and R. F, 2018. "Implementasi Internet of Things Pada Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Ruangan Pengereng Berbasis Web," vol. 7, no. 3.
- [2] R. Sirait and C. Botiwicaksono, 2020. "Sistem Kontrol Kelembaban Tanah Pada Tanaman Tomat Menggunakan PID," *Techno.COM*, vol. 19, no. 3, pp. 262-273.
- [3] I. Ruslianto, I. Saputra and D. Triyanto, 2015. "Sistem Kendali Suhu Kelembaban Dan Level Air Pada Pertanian Pola Hidroponik," *Jurnal Coding, Sistem*, vol. 3, no. 1, pp. 1-10.
- [4] Y. Rahmanto, A. Rifaini, S. Samsugi and S. D. Riskiono, 2020. "SISTEM MONITORING PH AIR PADA AQUAPONIK MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO UNO," *JTST*, vol. 1, no. 1, pp. 23-28.
- [5] S. Yaakub and R. Meilano, 2019. "Potensi Sensor Kelembaban Tanah YL-69 Sebagai Pemonitor Tingkat Kelembaban Media Tanam Palawija," *ELTI*, vol. 1, no. 1, pp. 7-16.
- [6] P. Yudhaprakosa, S. R. Akbar and R. Maulana, 2019. "Sistem Otomasi dan Monitoring Tanaman Hidroponik Berbasis Real Time OS," vol. 3, no. 4, pp. 3285-3293.
- [7] A. C. E. Hafidianto, A. Nugraha and M. N. Adani, 2020. "SIMULASI DESAIN DAN ANALISIS ALAT PENDETEKSI SUHU MENGGUNAKAN PROTEUS," *METHOMIKA*, vol. 4, no. 1.
- [8] A. D, P. S and R. N, 2019. Analysis Emoticon and Sarcasm Effect on Sentiment Analysis of Indonesian Language in Twitter, *JISEBI*.
- [9] D. Alita, Fernando and Sulistiani, 2020. "IMPLEMENTASI ALGORITMA MULTICLASS SVM PADA OPINI PUBLIK BERBAHASA INDONESIA DI TWITTER," vol. 14, no. 2, pp. 86-91.
- [10] D. R. Kalaivani and A. K. sri, 2017. "Simulation of Smart Meter Using Proteus software for Smart Grid," *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, vol. 4, no. 1, pp. 186-193.
- [11] W. Budiharto, 2005. "Panduan Lengkap Belajar Mikrokontroler Perancangan dan Aplikasi Mikrokontroler", Jakarta: Gramedia.
- [12] P. Sudira, 2015. "Modul Bahan Ajar: Mikrokontroler".
- [13] J. S. Saputro and U. Latifa, 2018. "PERANCANGAN KENDALI KESEIMBANGAN POSISI BOLA MENGGUNAKAN METODE KENDALI PID," *Barometer*, vol. 3, no. 2, pp. 147-151.