

Pemanfaatan Wireless Sensor Network Untuk Monitoring Parameter Kualitas Air Kolam Budidaya Ikan Tawar di SMKN 2 Ketapang Kalimantan Barat

Eka Wahyudi ¹, Darmanto ² and Novi Indah Pradasari ³

¹ Program Studi Teknologi Informasi Politeknik Negeri Ketapang; eka.wahyudi@politap.ac.id

² Program Studi Teknologi Informasi Politeknik Negeri Ketapang; darmanto@politap.ac.id

³ Program Studi Teknologi Informasi Politeknik Negeri Ketapang; novi.ip@politap.ac.id

* Korespondensi: eka.wahyudi@politap.ac.id

Info Artikel:

Dikirim: 2 Desember 2023

Direvisi: 10 Desember 2023

Diterima: 18 Desember 2023

Intisari: Tujuan dari kegiatan Penelitian ini adalah membangun sistem monitoring parameter kualitas air kolam budidaya ikan tawar di Lab APAT SMKN 2 Ketapang. Hasil penelitian ini diharapkan mampu menyumbangkan kajian ilmiah dalam bidang perancangan dan pengembangan sistem informasi. Pada sistem monitoring nantinya siswa dan guru dapat melakukan kontrol parameter kualitas air yaitu suhu dan pH tanpa harus mengecek satu per satu kolam budidaya. Sistem ini menyediakan fitur pengontrolan suhu dan pH memanfaatkan Wireless Sensor Network (WSN) sehingga apabila terdapat kolam budidaya yang mengalami kenaikan maupun penurunan parameter kualitas air langsung dapat diketahui dan dapat segera diberi perlakuan khusus. Sistem monitoring memanfaatkan WSN dibuat untuk membantu proses kontrol parameter kualitas air yang pada awalnya harus dilakukan secara manual dengan membutuhkan waktu sekitar 30 menit sampai dengan 1 jam untuk mengecek masing-masing kolam. Diharapkan dengan adanya sistem tersebut kegiatan mengecek parameter kualitas air menjadi lebih hemat waktu maupun tenaga serta dapat meningkatkan keakuratan dalam pemeriksaan parameter kualitas air dan sistem tersebut dapat membantu para taruna/taruni maupun guru untuk monitoring dari jarak jauh tanpa harus datang ke kolam budidaya. Sistem kontrol parameter kualitas air tersebut dibuat berbasis Android agar dapat diakses dan terjangkau selama proses monitoring. Monitoring dilakukan agar semua data informasi yang diperoleh dari hasil pengamatan tersebut dapat menjadi landasan dalam mengambil keputusan tindakan selanjutnya yang diperlukan.

Kata Kunci: kata kunci 1; Monitoring; Wireless Sensor Network; Sensor

1. Pendahuluan

Menurut PP No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air menyatakan bahwa "Pengelolaan kualitas air dimaksudkan untuk memelihara kualitas air untuk tujuan melestarikan fungsi air, dengan melestarikan (*conservation*) atau mengendalikan (*control*). Pelestarian kualitas air dimaksudkan untuk memelihara kondisi kualitas air sebagaimana kondisi alamiahnya". Pengelolaan kualitas air dapat dilakukan dengan kegiatan *monitoring* pada kolam budidaya sebagai upaya pemeliharaan untuk menjaga kualitas air tetap terjaga dengan baik. Menurut Calyton dan Petry (1983) mengatakan bahwa "*Monitoring* sebagai suatu proses mengukur, mencatat, mengumpulkan, memproses dan mengkomunikasikan informasi untuk membantu pengambilan keputusan manajemen program/proyek". *Monitoring* dilakukan agar semua data informasi yang diperoleh dari hasil pengamatan tersebut dapat menjadi landasan dalam mengambil keputusan tindakan selanjutnya yang diperlukan. Tindakan tersebut diperlukan seandainya hasil pengamatan menunjukkan adanya hal atau kondisi yang tidak sesuai dengan

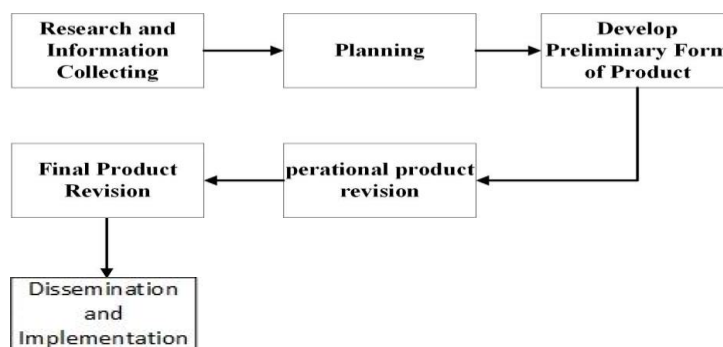
yang direncanakan semula. Tujuan *monitoring* untuk mengamati atau mengetahui perkembangan dan kemajuan, identifikasi dan permasalahan serta antisipasi atau upaya pemecahannya.

Dilatarbelakangi dari penelitian terdahulu, Perancangan dan Pembangunan Sistem Otomasi Pengkondisian Kadar pH Dan Suhu Air Kolam Ternak Ikan Lele *Design and Implementation of Automated Conditioning System for Water pH Level and Temperature in Catfish Breeding Pond* menyatakan bahwa kualitas kadar pH dan suhu air pada kolam ternak ikan lele sering mengalami ketidak stabilan. Hal ini dikarenakan banyak faktor seperti turunya hujan, iklim daerah yang cenderung dingin atau panas, penumpukan atau pembusukan makanan ikan di dalam kolam. Para peternak juga merasa kesulitan bila harus mengecek dan mengubah kadar pH dan suhu air kolam secara manual terus menerus. Berdasarkan penelitian tersebut dan pokok permasalahan yang hampir sama yang terjadi di SMKN 2 Ketapang khususnya kompetensi keahlian APAT (Agribisnis Perikanan Air Tawar) timbul sebuah ide untuk membuat sistem *monitoring* guna membantu permasalahan para taruna/taruni maupun guru kompetensi keahlian dalam mengecek parameter kualitas air secara manual pada kolam budidaya di Lab APAT SMKN 2 Ketapang. Pada sistem *monitoring* nantinya taruna/taruni dan guru dapat melakukan kontrol parameter kualitas air yaitu suhu dan pH tanpa harus mengecek satu per satu kolam budidaya. Sistem ini menyediakan fitur pengontrolan suhu dan pH memanfaatkan WSN (*Wireless Sensor Network*) sehingga apabila terdapat kolam budidaya yang mengalami kenaikan maupun penurunan parameter kualitas air langsung dapat diketahui dan dapat segera diberi perlakuan khusus.

Wireless sensor network adalah sensor yang diletakkan pada titik-titik sebuah area yang ingin diketahui besarnya. Sistem *monitoring* memanfaatkan WSN dibuat untuk membantu proses kontrol parameter kualitas air yang pada awalnya harus dilakukan secara manual dengan membutuhkan waktu sekitar 30 menit sampai dengan 1 jam untuk mengecek masing-masing kolam. Diharapkan dengan adanya sistem tersebut kegiatan mengecek parameter kualitas air menjadi lebih hemat waktu maupun tenaga serta dapat meningkatkan keakuratan dalam pemeriksaan parameter kualitas air dan sistem tersebut dapat membantu para taruna/taruni maupun guru untuk *monitoring* dari jarak jauh tanpa harus datang ke kolam budidaya. Sistem kontrol parameter kualitas air tersebut dibuat berbasis Android agar dapat diakses dan terjangkau selama proses *monitoring*. Sistem dapat terus digunakan apabila sistem terhubung dengan internet. Untuk proses *management* data, sistem *monitoring* dibuat menggunakan *website* agar memudahkan admin dalam *input* data dalam jumlah besar.

2. Metode Penelitian

Metode yang dilakukan oleh tim peneliti untuk menyelesaikan permasalahan disajikan pada gambar dibawah ini:



Sumber: Borg & Gall (dalam Emzir, 2013)

Gambar 1. Metode *Research and Development* Yang Diterapkan

a. Tahap Pengumpulan Data (Research And Information Collecting)

Tahap pengumpulan data merupakan cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitiannya. Tahap pengumpulan data dilakukan dengan cara studi pustaka, observasi terstruktur, dan wawancara.

- 1) Studi pustaka dilakukan untuk mencari referensi secara teoritis tentang model-model pengembangan yang telah diterapkan oleh ahli-ahli atau peneliti lainnya. Serta studi pustaka mengenai materi-materi dalam pembuatan laporan penelitian.
- 2) Observasi terstruktur dilakukan untuk mengetahui sistem yang sedang berjalan pada lokasi penelitian yang dijadikan sebagai tempat penelitian, untuk mengetahui kondisi yang terjadi atau membuktikan kebenaran dari sebuah desain penelitian yang sedang dilakukan di tempat penelitian.
- 3) Wawancara yang dilakukan untuk mengetahui jadwal *monitoring*, detail permasalahan yang terjadi di tempat penelitian dan informasi lainnya yang berkaitan dengan penelitian.

b. Tahap Perencanaan (*Planning*)

Tahap perencanaan dilakukan dengan menentukan rencana kerja kemudian mempelajari sistem berjalan yang selama ini diterapkan lalu mengganti dengan rancangan sistem baru, dengan cara menggali dan mengumpulkan kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional, beberapa di antaranya sebagai berikut.

1) Kebutuhan fungsional

- a) Admin dapat memajemen seluruh data sensor, data kolam, data *monitoring*, dapat memajemen data admin, memajemen data siswa, serta memajemen data guru.
- b) Sistem dapat menampilkan data *monitoring* kolam dan *report*.
- c) Sistem dapat menampilkan antarmuka yang ditujukan kepada admin, guru, dan siswa.

2) Kebutuhan Non-fungsional

- a) Aplikasi dapat mengatur hak akses pengguna sesuai dengan otoritas
- b) Aplikasi dapat menampilkan data dan memproses informasi secara online.
- c) Aplikasi dibangun berbasis Android dan untuk proses manajemen menggunakan *website*. Selanjutnya penulis menganalisis seluruh data yang di dapat dengan cara mendeskripsikan atau mengolah data-data tersebut menjadi informasi untuk membantu penulis sebagai dasar pembangunan sistem. sekaligus menyusun laporan-laporan penelitian yang berguna untuk dokumentasi system.

c. Tahap Pengembangan Bentuk Awal Produk (*Develop Preliminary Form Of Product*)

Tahap pengembangan produk dilakukan dengan cara, yang pertama yaitu penulis mendesign sistem yang akan di kembangkan. Tahap design sistem dapat dibagi menjadi 2 tahap yaitu design logis dan design fisik, namun yang akan diterapkan pada penelitian ini hanyalah design logis. Tahap design logis dilakukan dengan menggambarkan fungsionalitas sistem melalui diagram-diagram seperti entitas relationship diagram (ERD), data flow diagram (DFD) ataupun unifiield modeling language (UML) dan menggambarannya tampilan antarmuka dengan menggunakan mockup, wireframe dan atau prototype.

d. Melakukan revisi produk operasional (*Operational Product Revision*)

Melakukan perbaikan/penyempurnaan terhadap design yang telah dibuat dengan acuan bimbingan terhadap dosen yang sudah berpengalaman, sehingga produk yang dikembangkan sudah merupakan desain model operasional yang siap divalidasi.

e. Revisi produk final (*Final Product Revision*)

Pada tahap ini penulis menyelesaikan pembangunan produk dengan mulai melakukan pengkodean program sesuai dengan rancangan yang telah di revisi pada tahap *Operational Product Revision*. Dan apabila produk selesai dibangun penulis akan melakukan uji coba terhadap produk yang telah dibuat dengan metode *blackbox testing* untuk mengetahui bagian-bagian produk yang belum sempurnakan sehingga harus disempurnakan agar menghasilkan produk yang siap untuk digunakan oleh masyarakat luas.

f. *Dissemination and implementation*

Diseminasi dan implementasi yaitu langkah menyebarkan/luaskan produk/model yang dikembangkan kepada khalayak/masyarakat luas, langkah ini adalah mengkomunikasikan dan mensosialisasikan produk, baik dalam bentuk seminar hasil penelitian, publikasi pada jurnal, maupun pemaparan kepada skakeholders yang terkait dengan produk tersebut.

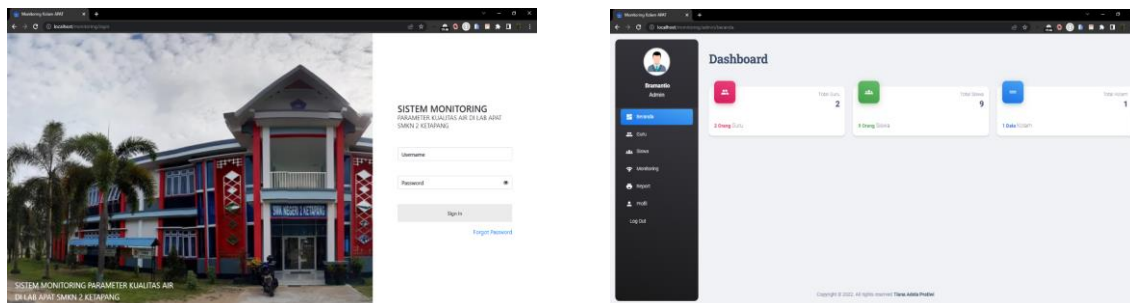
4. Metode dan Hasil Penelitian

Setelah selesai melakukan perancangan dan pengujian sistem maka proses selanjutnya adalah menampilkan hasil penelitian atau hasil aplikasi yang sudah dibuat. Dalam penelitian ini, sistem yang dibuat adalah Sistem *Monitoring Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266* di Lab APAT SMKN 2 Ketapang. Adapun tampilan dari hasil sistem yang telah dibuat adalah halaman *login* admin, halaman beranda admin, halaman data guru dan data siswa oleh admin, halaman fitur tambah data guru dan data siswa oleh admin, halaman fitur edit data guru dan data siswa oleh admin, halaman fitur hapus data guru dan data siswa oleh admin, halaman cari data guru dan data siswa oleh admin, halaman *monitoring* oleh admin, halaman *report* oleh admin, halaman fitur cari data dan *print* data pada halaman *report* oleh admin, halaman profil admin, halaman *update* profil admin, halaman ganti *password* oleh admin, halaman lupa *password* oleh admin, halaman *login* guru, halaman beranda guru, halaman data siswa oleh guru, halaman fitur tambah data siswa oleh guru, halaman fitur edit data siswa oleh guru, halaman fitur hapus data siswa oleh guru, halaman cari data siswa oleh guru, halaman *monitoring* oleh guru, halaman *report*, halaman fitur cari data dan *print* data pada halaman *report* oleh guru, halaman profil guru, halaman *update* profil guru, halaman ganti *password* oleh guru, halaman lupa *password* oleh guru, halaman *login* siswa, halaman beranda siswa, halaman *monitoring* oleh siswa,

halaman *report* oleh siswa, halaman fitur cari data pada halaman *report* oleh siswa, halaman profil siswa, halaman *update* profil siswa, halaman ganti *password* oleh siswa, dan halaman lupa *password* oleh siswa.

1. Tampilan Halaman *Login dan Beranda Admin*

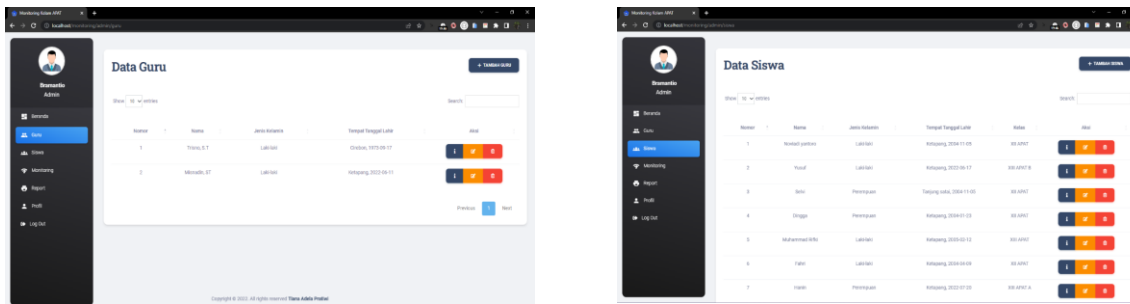
Tampilan halaman *login* dan beranda admin pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Halaman Login dan Beranda Admin

2. Tampilan Halaman Data Guru dan Data Siswa oleh Admin

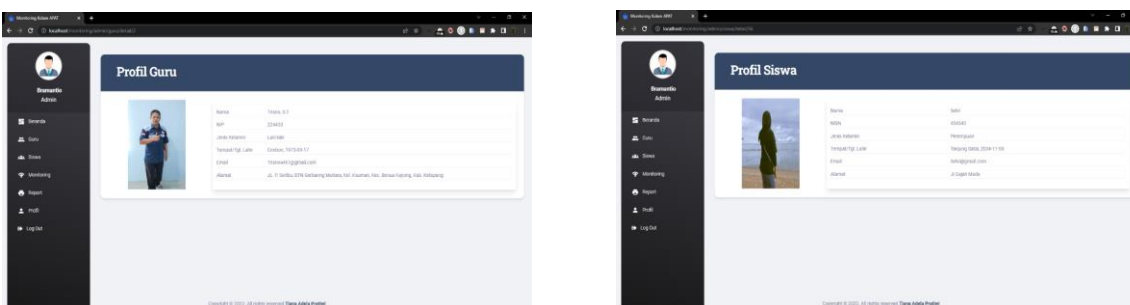
Tampilan halaman data guru dan data siswa oleh admin pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Halaman Data Guru dan Siswa oleh Admin

3. Tampilan Halaman Fitur Detail Data Guru dan Data Siswa oleh Admin

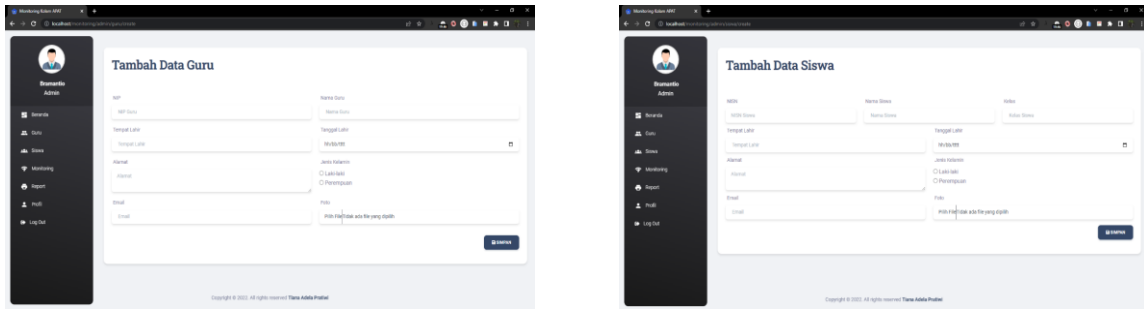
Tampilan halaman fitur detail data guru dan data siswa oleh admin pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Halaman Fitur Detail Data Guru dan Siswa oleh Admin

4. Tampilan Halaman Fitur Tambah Data Guru dan Data Siswa oleh Admin

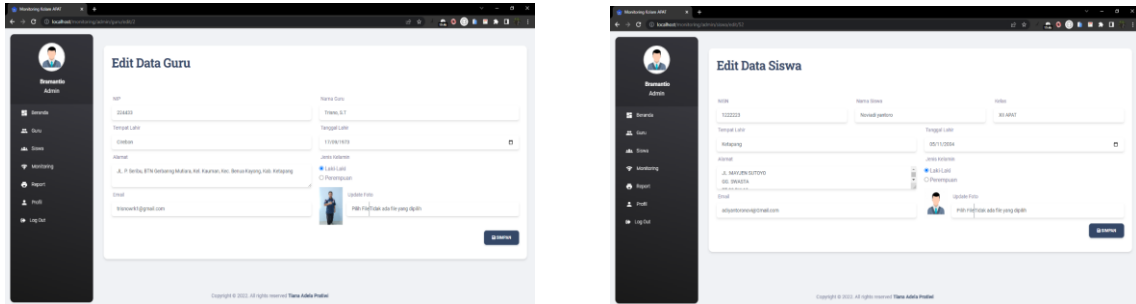
Tampilan halaman fitur tambah data guru dan data siswa oleh admin pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5 Halaman Fitur Tambah Data Guru dan Siswa oleh Admin

5. Tampilan Halaman Fitur Edit Data Guru dan Data Siswa oleh Admin

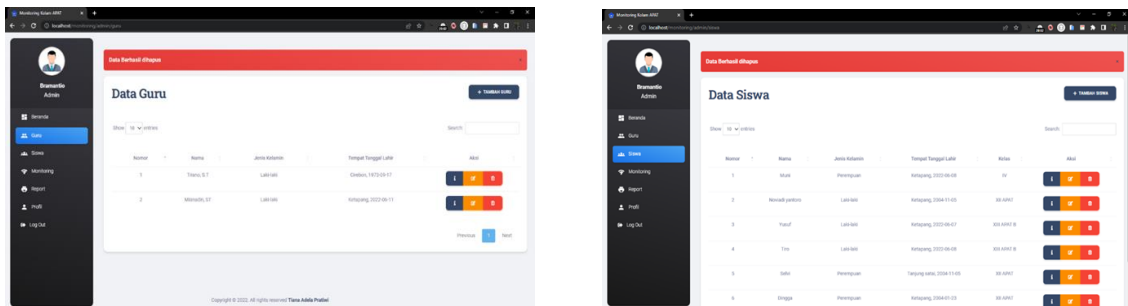
Tampilan halaman fitur edit data guru dan data siswa oleh admin pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Halaman Fitur Edit Data Guru dan Siswa oleh Admin

6. Tampilan Halaman Fitur Hapus Data Guru dan Data Siswa oleh Admin

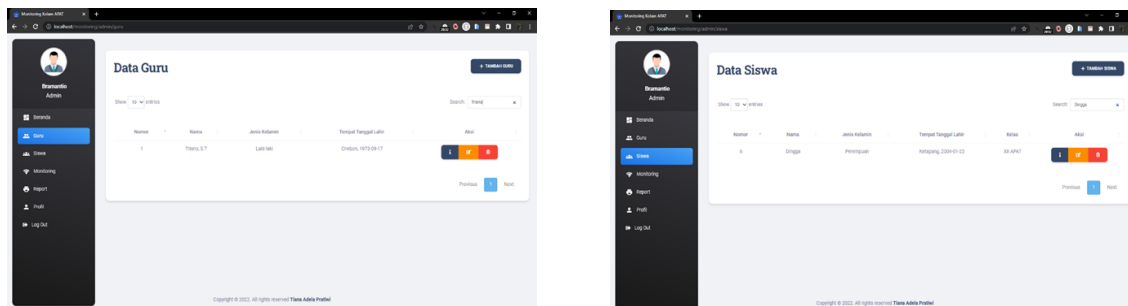
Tampilan halaman fitur hapus data guru dan data siswa oleh admin pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 7 berikut.



Gambar 7. Halaman Fitur Hapus Data Guru dan Siswa oleh Admin

7. Tampilan Halaman Fitur Cari Data Guru dan Data Siswa oleh Admin

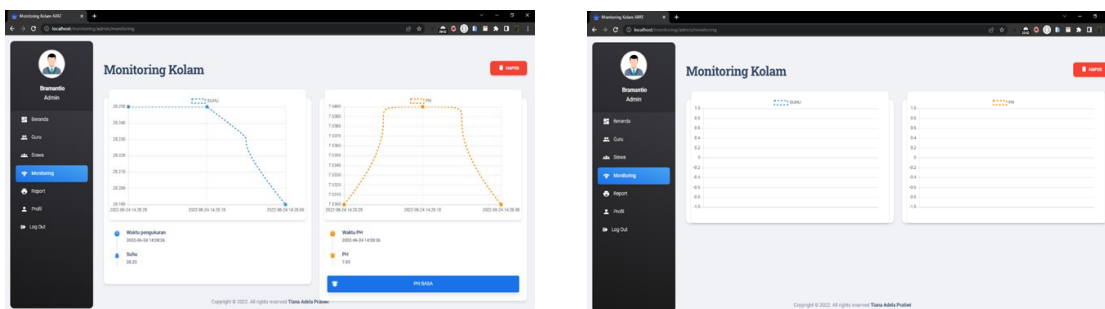
Tampilan halaman fitur cari data guru dan data siswa oleh admin pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 8 berikut.



Gambar 8. Halaman Fitur Cari Data Guru dan Siswa oleh Admin

8. Tampilan Halaman *Monitoring* oleh Admin

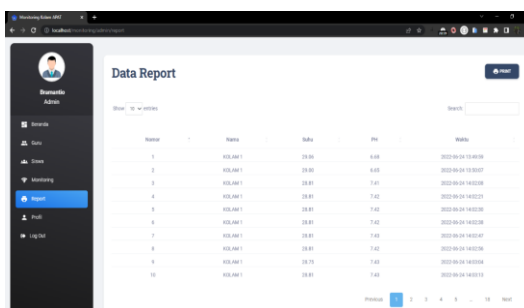
Tampilan halaman *monitoring* oleh admin pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 9 berikut.



Gambar 9. Halaman Monitoring dan Hapus Data Monitoring oleh Admin

9. Tampilan Halaman *Report* oleh Admin

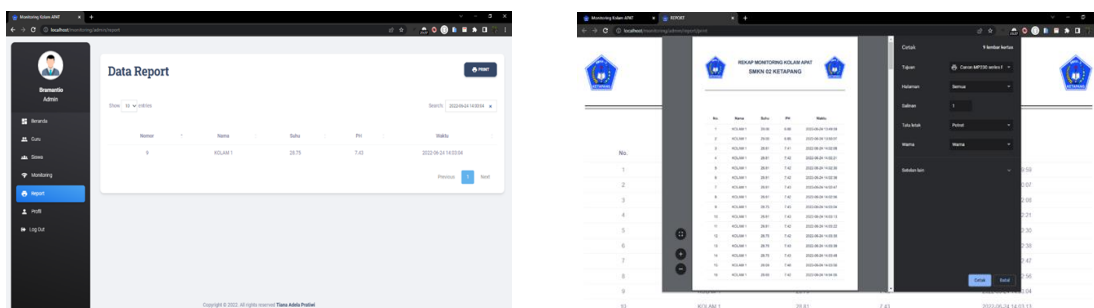
Tampilan halaman *report* oleh admin pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 10 berikut.



Gambar 10. Halaman Report oleh Admin

10. Tampilan Halaman Fitur Cari Data dan *Print* Data pada Halaman *Report* oleh Admin

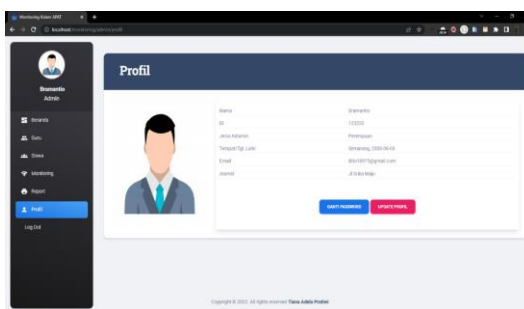
Tampilan halaman fitur cari data dan *print* data pada halaman *report* oleh admin pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada 11 berikut.



Gambar 11. Cari dan Print Data Halaman Report oleh Admin

11. Tampilan Halaman Profil Admin

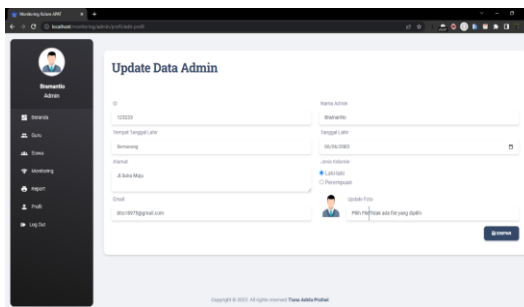
Tampilan halaman profil admin pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 12 berikut.



Gambar 12. Halaman Profil Admin

12. Tampilan Halaman *Update* Profil Admin

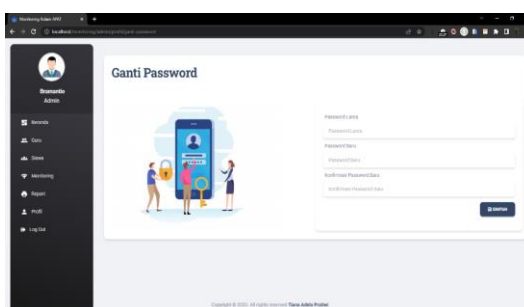
Tampilan halaman *update* profil admin pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 13 berikut.



Gambar 13. Halaman Update Profil Admin

13. Tampilan Halaman Ganti *Password* oleh Admin

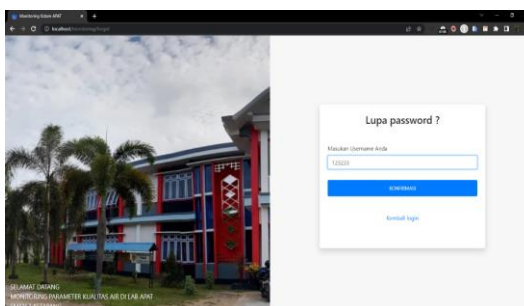
Tampilan halaman ganti *password* oleh admin pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 14 berikut.



Gambar 14. Halaman Ganti Password oleh Admin

14. Tampilan Halaman Lupa *Password* oleh Admin

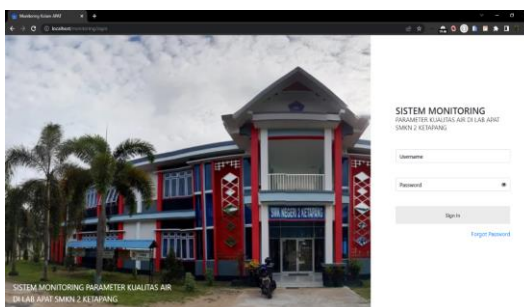
Tampilan halaman lupa *password* oleh admin pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 15 berikut.



Gambar 15. Halaman Lupa Password oleh Admin

15. Tampilan Halaman *Login* Guru

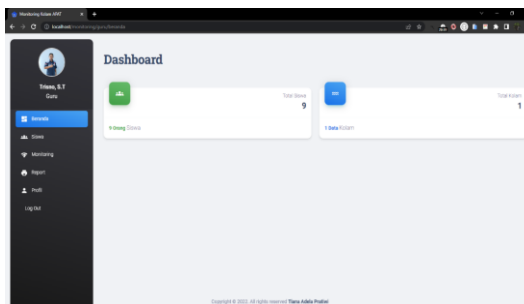
Tampilan halaman *login* guru pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 16 berikut.



Gambar 16. Halaman Login oleh Guru

16. Tampilan Halaman Beranda Guru

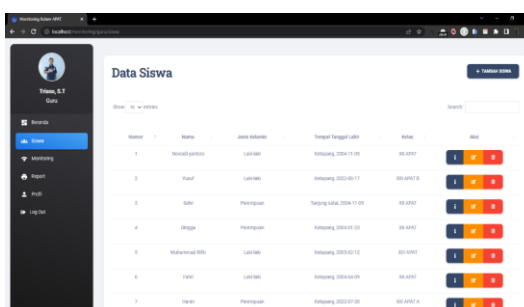
Tampilan halaman beranda guru pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 17 berikut.



Gambar 17. Halaman Beranda Guru

17. Tampilan Halaman Data Siswa oleh Guru

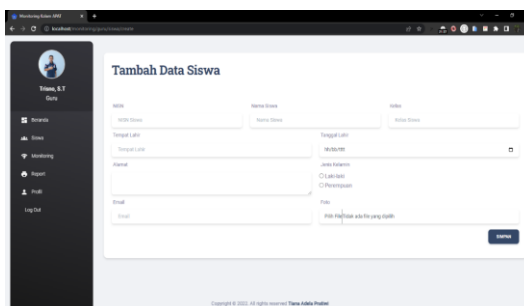
Tampilan halaman data siswa oleh guru pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 18 berikut.



Gambar 18. Halaman Beranda Guru

18. Tampilan Halaman Fitur Tambah Data Siswa oleh Guru

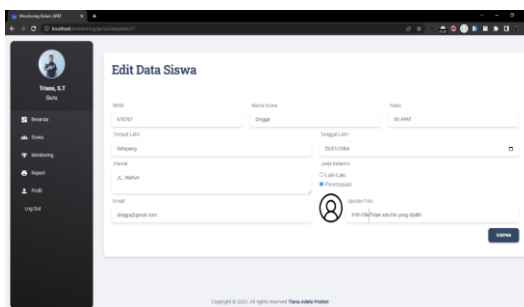
Tampilan halaman fitur tambah data siswa oleh guru pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 19 berikut.



Gambar 19. Halaman Fitur Tambah Data Siswa oleh Guru

19. Tampilan Halaman Fitur Edit Data Siswa oleh Guru

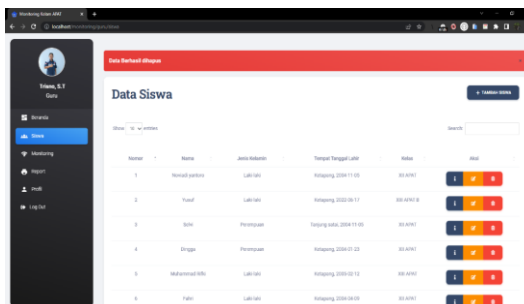
Tampilan halaman fitur edit data siswa oleh guru pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 20 berikut.



Gambar 20. Halaman Fitur Edit Data Siswa oleh Guru

20. Tampilan Halaman Fitur Hapus Data Siswa oleh Guru

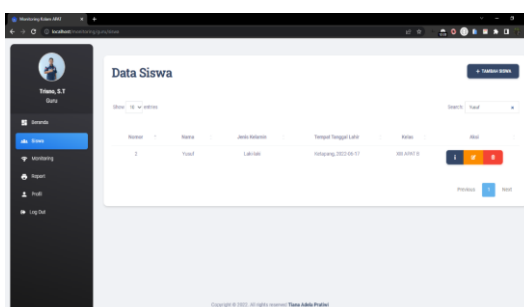
Tampilan halaman fitur hapus data siswa oleh guru pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 21 berikut.



Gambar 21. Halaman Fitur Hapus Data Siswa oleh Guru

21. Tampilan Halaman Fitur Cari Data Siswa oleh Guru

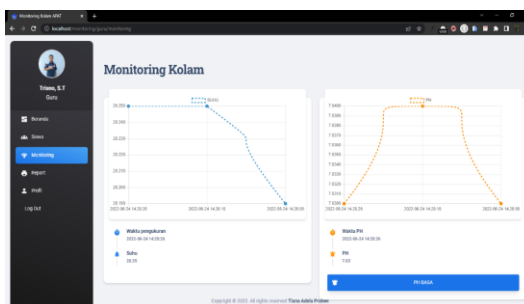
Tampilan halaman fitur cari data siswa oleh guru pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 22 berikut.



Gambar 22. Halaman Fitur Cari Data Siswa oleh Guru

22. Tampilan Halaman *Monitoring* oleh Guru

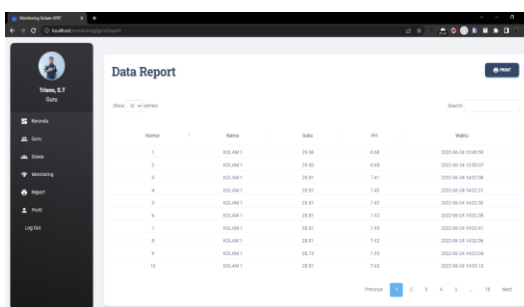
Tampilan halaman *monitoring* oleh guru pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 23 berikut.



Gambar 23. Halaman *Monitoring* oleh Guru

23. Tampilan Halaman *Report* pada Guru

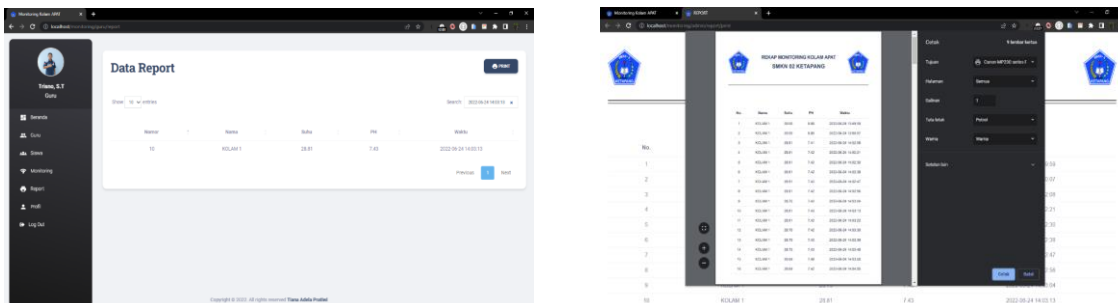
Tampilan halaman *report* pada guru pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 24 berikut.

The screenshot shows the 'Data Report' page with a table of monitoring data. The table has columns for 'No.', 'Nama', 'Suhu', 'PH', and 'Mata Air'. It contains 10 rows of data, including student names and their corresponding monitoring values and dates. There are 'Print' and 'Hapus' buttons at the bottom right of the table.

Gambar 24. Halaman *Report* oleh Guru

24. Tampilan Halaman Fitur Cari Data dan *Print* Data pada Halaman *Report* oleh Guru

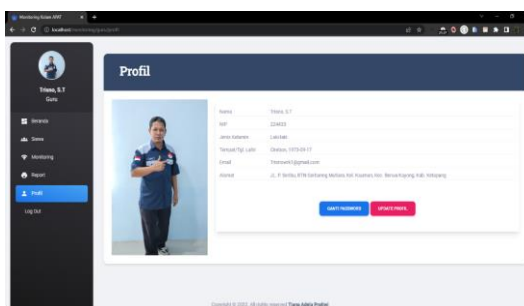
Tampilan halaman fitur cari data dan print data pada halaman *report* oleh guru pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 25 berikut.



Gambar 25. Cari Data dan Print Halaman Report oleh Guru

25. Tampilan Halaman Profil Guru

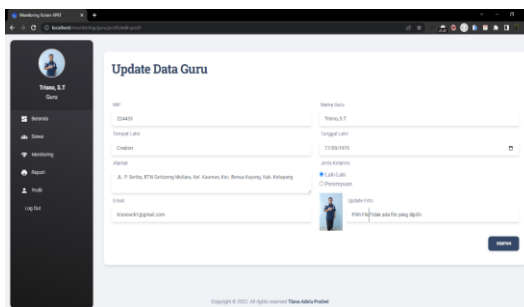
Tampilan halaman profil guru pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 26 berikut.



Gambar 26. Halaman Profil Guru

26. Tampilan Halaman Update Profil Guru

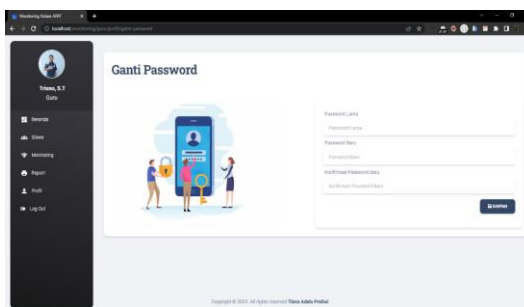
Tampilan halaman *update* profil guru pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 27 berikut.



Gambar 27. Halaman Update Profil Guru

27. Tampilan Halaman Ganti Password pada Guru

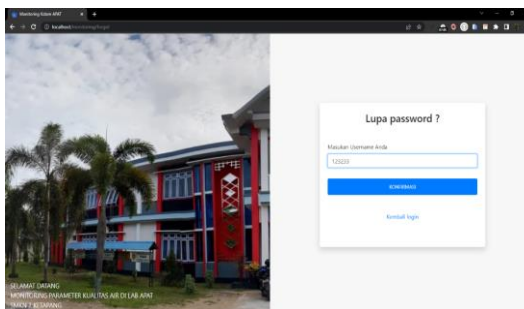
Tampilan halaman ganti *password* oleh guru pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 28 berikut.



Gambar 29. Halaman Ganti Password oleh Guru

28. Tampilan Halaman Lupa Password oleh Guru

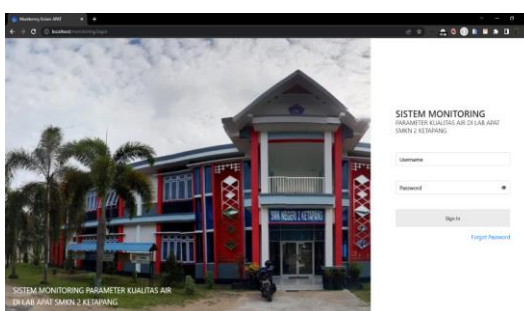
Tampilan halaman lupa *password* oleh guru pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 30 berikut.



Gambar 30. Halaman Lupa Password oleh Guru

29. Tampilan Halaman *Login* Siswa

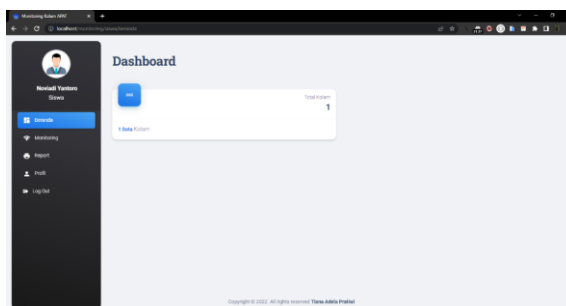
Tampilan halaman *login* siswa pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 31 berikut.



Gambar 31. Halaman Login Siswa

30. Tampilan Halaman Beranda Siswa

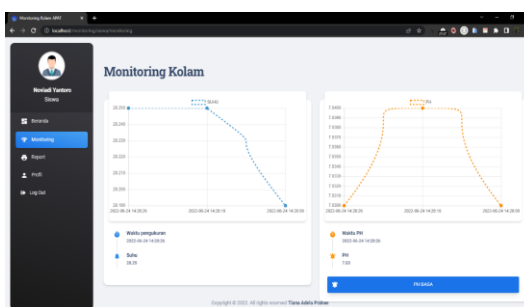
Tampilan halaman beranda siswa pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 32 berikut.



Gambar 32. Halaman Beranda Siswa

31. Tampilan Halaman *Monitoring* oleh Siswa

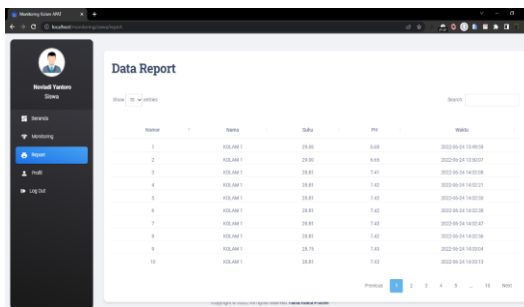
Tampilan halaman *monitoring* oleh siswa pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 33 berikut.



Gambar 33. Halaman Monitoring oleh Siswa

32. Tampilan Halaman *Report* oleh Siswa

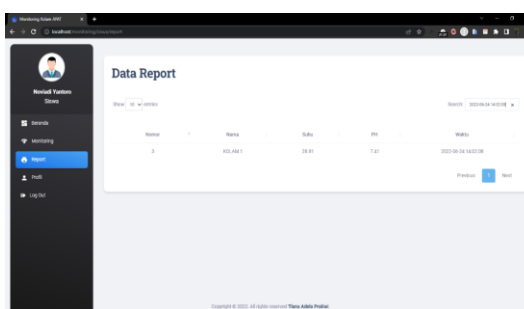
Tampilan halaman *report* oleh siswa pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 34 berikut.



Gambar 34. Halaman Report oleh Siswa

33. Tampilan Halaman Fitur Cari Data pada Halaman *Report* oleh Siswa

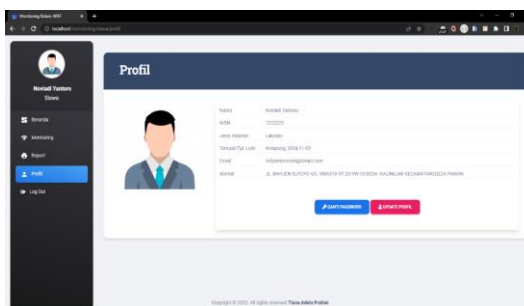
Tampilan halaman fitur cari data pada halaman *report* oleh siswa pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 35 berikut.



Gambar 35. Halaman Cari Data pada Halaman Report oleh Siswa

34. Tampilan Halaman Profil Siswa

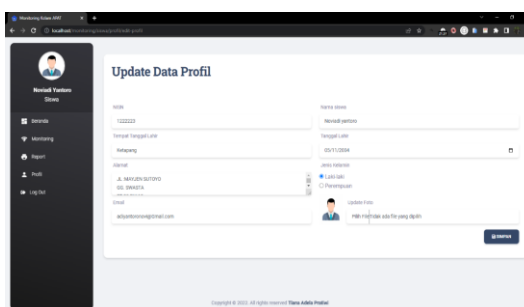
Tampilan halaman profil siswa pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 36 berikut.



Gambar 36. Halaman Profil Siswa

35. Tampilan Halaman *Update* Profil Siswa

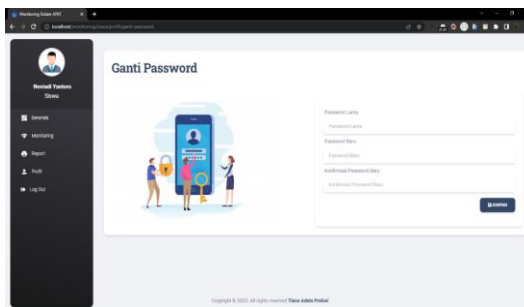
Tampilan halaman *update* profil siswa pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 37 berikut.



Gambar 37. Halaman Update Profil Siswa

36. Tampilan Halaman Ganti *Password* pada Siswa

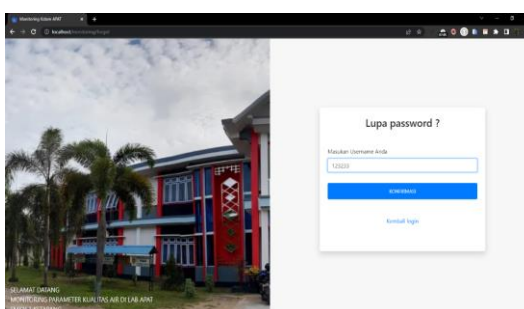
Tampilan halaman ganti *password* oleh siswa pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 38 berikut.



Gambar 38. Halaman Ganti Password pada Siswa

37. Tampilan Halaman Lupa *Password* oleh Siswa

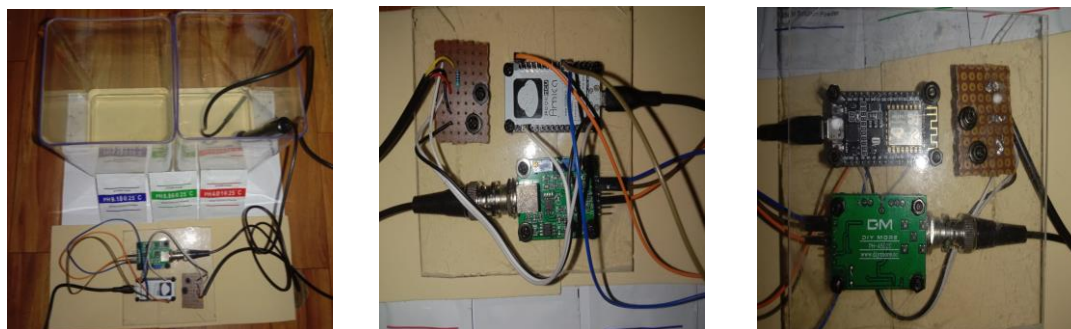
Tampilan halaman lupa *password* oleh siswa pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 39 berikut.



Gambar 39. Halaman Lupa Password oleh Siswa

38. Tampilan Rangkaian Sensor Suhu DS18B20 dan Sensor pH 4502C dengan NodeMCU ESP8266

Tampilan Rangkaian Sensor Suhu DS18B20 dan Sensor pH 4502C dengan NodeMCU ESP8266 pada Sistem *Monitoring* Parameter Kualitas Air Menggunakan NODEMCU ESP8266 di Lab APAT SMKN 2 Ketapang dapat dilihat pada Gambar 40 berikut.



Gambar 40. Rangkaian Sensor Suhu DS18B20 dan Sensor pH 4502C dengan NodeMCU ESP8266

5. Kesimpulan

Tahapan pengembangan Sistem monitoring memanfaatkan WSN yang dilakukan yaitu: Tahap Pengumpulan Data (Research And Information Collecting), Tahap Perencanaan (Planning), Tahap Pengembangan Bentuk Awal Produk (Develop Preliminary Form Of Product), Melakukan revisi produk operasional (Operational Product Revision), Revisi produk final (Final Product Revision), dan Dissemination and implementation. Sistem monitoring memanfaatkan WSN dibuat untuk membantu proses kontrol parameter kualitas air yang pada awalnya harus dilakukan secara manual dengan membutuhkan waktu sekitar 30 menit sampai dengan 1 jam untuk mengecek masing-masing kolam. Diharapkan dengan adanya sistem tersebut kegiatan mengecek parameter kualitas air menjadi lebih hemat waktu maupun tenaga serta dapat meningkatkan keakuratan dalam pemeriksaan parameter kualitas air dan sistem tersebut dapat membantu para taruna/taruni maupun guru untuk monitoring dari jarak jauh tanpa harus datang ke kolam budidaya. Sistem kontrol parameter kualitas air tersebut dibuat berbasis Android agar dapat diakses dan terjangkau selama proses

monitoring. Monitoring dilakukan agar semua data informasi yang diperoleh dari hasil pengamatan tersebut dapat menjadi landasan dalam mengambil keputusan tindakan selanjutnya yang diperlukan

Daftar Pustaka

- [1] Ashton, Kevin. 2017. Making sense of IoT -How the Internet of Things became humanity's nervous systems Hewlett Packard Enterprise.
- [2] Ayuliana (2009). Testing dan Implementasi. Retrieved September 25, 2016 Diakses dari: (<http://rifiana.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/files/26083/Teknik+Pengujian+perangkat+Lunak+-+Black+Box.pdf>).
- [3] Chamim. 2012. Mikrokontroler Belajar Code Vision AVR Mulai Dari Nol. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [4] D. Sharon, dkk. 1982. Principles of Analysis Chemistry. New York: Harcourt Brace College Publisher.
- [5] E. Sugiarto & Sakti. 2009. Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Udara Menggunakan Teknologi Wireless Sensor Network (WSN). Jakarta: INKOM.
- [6] Pemerintah Republik Indonesia. 2001. Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Jakarta: Presiden Republik Indonesia.
- [7] Sohraby, Kazem, Daniel, Minoli, Taieb, Znati. 2007. WIRELESS SENSOR NETWORKS. Technology, Protocols, and Applications. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.