

Rancang Bangun Sistem *Record* dan *Monitoring* *Temperature* dan *Humidity Creel Room* KSC di Plant K PT STU

Aryo Wijoseno¹⁾

Teknik Elektronika, Politeknik Gajah Tunggal
awijoseno2000@gmail.com

Maretha Rhea Almyra²⁾

Teknik Elektronika, Politeknik Gajah Tunggal
maretharhea07@gmail.com

Adik Susilo Wardoyo³⁾

Politeknik Gajah Tunggal
adiksusilo@poltek-gt.ac.id

ABSTRAK

Creel Room adalah ruangan yang berfungsi untuk meletakkan kawat baja sebelum proses *Calendering*. Parameter di dalam ruangan tersebut adalah *temperature* dan *humidity*. Parameter ini dicatat pada *check sheet* setiap beberapa kali dalam 1 *shift*. Kendala sistem *record* saat ini adalah sistem *record* yang masih menggunakan kertas dan data yang dicatat hanya nilai rata-rata dari 5 sensor di dalam ruangan. Berdasarkan permasalahan yang ada, salah satu jawaban untuk masalah ini adalah menyusun sistem yang dapat merekam parameter dari 5 sensor melalui aplikasi desktop dan membangun sistem *monitoring* untuk parameter ini melalui sebuah *website*. Sistem dirancang menggunakan metode *Unified Modelling Language* (UML). UML adalah jenis representasi dari suatu sistem secara garis besar untuk memudahkan analisis dan perancangan sistem yang dibuat. Aplikasi *record* data yang dibuat dengan menggunakan *Visual Studio Community* akan membaca data sensor yang ada pada PLC secara *real-time*. Data sensor tersebut nantinya dikirim ke *database* lokal dan server web. Data yang berada pada *database* server web akan ditampilkan pada *website monitoring* yang dibuat dengan menggunakan *Visual Studio Code*. *Website* ini dikelola melalui panel hosting dari layanan *online Hostinger*.

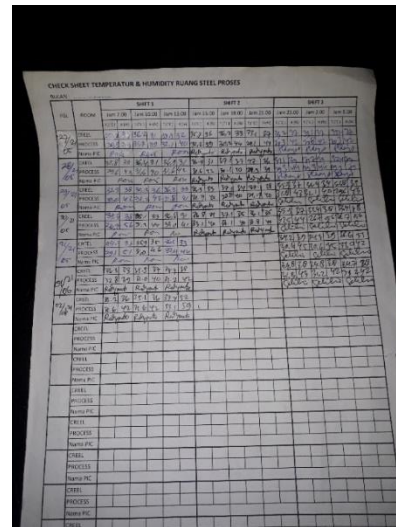
Kata Kunci : *Record Data, Monitoring, Unified Modelling Language* (UML), Aplikasi *Desktop, Website*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

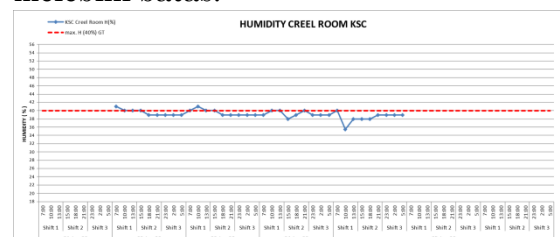
Teknologi menciptakan sistem pelaporan yang dapat membuat pengolahan data menjadi lebih detail dan berpengaruh terhadap efisiensi dan efektivitas kerja [1]. Beberapa bagian dari pengolahan data tersebut salah satunya adalah sistem recording atau perekaman data. Dengan adanya sistem ini akan dapat membantu meningkatkan pengendalian mutu terhadap parameter suatu objek [2].

Proses produksi *Steel Treatment* Plant K dilakukan pada mesin KSC. Kepanjangan dari KSC yaitu Plant K *Steel Calender*. Salah satu prosesnya berada di *Creel Room* yang merupakan tempat peletakan kawat sebelum dilapisi oleh compound. Parameter yang ada di *Creel Room* berupa *temperature* dan *humidity*. Sistem *record* yang ada saat ini masih menggunakan kertas yang mana parameter tersebut dicatat sebanyak 3 kali dalam 1 *shift*. Kertas yang digunakan untuk mencatat parameter tersebut dapat dilihat pada gambar 1. *Check sheet* tersebut hanya menampilkan nilai rata-rata dari *temperature* dan *humidity*. Padahal di *Creel Room* terdapat 5 sensor yang terdapat di 5 titik. Hal ini menyebabkan proses *tracking* parameter yang nilainya tidak sesuai spesifikasi menjadi sulit.

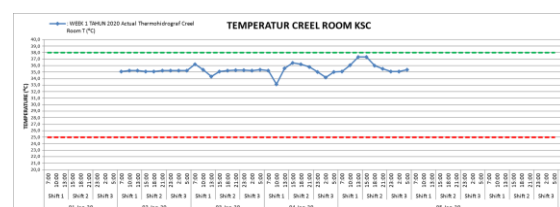


Gambar 1. Check Sheet Temperature & Humidity KSC

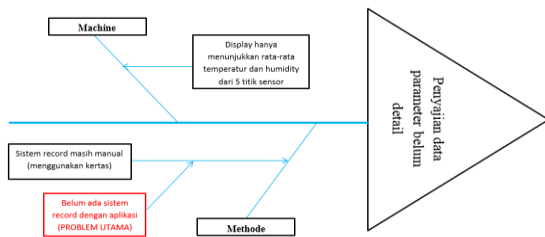
Data pada gambar 2 dan 3 menunjukkan grafik *record* data *temperature* dan *humidity* pada minggu pertama tahun 2020. Gambar 3 menunjukkan bahwa terdapat *humidity* yang berada di luar batas yang ditentukan. Kedua grafik tersebut tidak menunjukkan letak titik sensor yang melebihi batas.



Gambar 2. Humidity Creel Room KSC Week 1 Tahun 2020



Gambar 3. Temperature Creel Room KSC Week 1 Tahun 2020



Gambar 4. Diagram Fish Bone Permasalahan Penelitian

Berdasarkan diagram *Fish Bone* tersebut, salah satu penyebab terjadinya masalah pada proses *traceback* data disebabkan oleh faktor *methode* berupa sistem *record* yang masih menggunakan kertas. Hal ini disebabkan karena belum adanya sistem *record* menggunakan aplikasi. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka diperlukan adanya sistem *monitoring* dan *record* secara otomatis melalui sebuah aplikasi. Sehingga akan memudahkan pihak yang ingin melakukan *traceback* pada area tersebut. Dengan adanya aplikasi tersebut juga dapat mengurangi penggunaan kertas yang akan digunakan sebagai *check sheet*. Serta dengan adanya aplikasi *monitoring* berbasis *website* maka proses *monitoring* dapat dilakukan dari jarak manapun dan kapanpun.

B. Kajian Penelitian Sebelumnya

Terdapat penelitian mengenai pembuatan aplikasi pencatatan data [3]. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa aplikasi dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic* serta *database* yang dipakai adalah *SQL Server 2008*. Pengguna aplikasi ini nantinya adalah pihak administrasi dan manajer operasional. Pada penelitian ini aplikasi hanya memfokuskan kajiannya pada pengelolaan data transaksi penjualan barang yang ada di CV tersebut.

Penelitian berikutnya membahas komunikasi antara *Programmable Logic*

Controller (PLC) dengan *PC* [4]. Penelitian tersebut menggunakan PLC *Mitsubishi* dengan tipe *FX1N-40MT* sebagai tempat untuk menyimpan data *monitoring* mesin. Data tersebut akan ditampilkan pada komputer dengan menggunakan aplikasi *Wonderware*. Selain itu, penelitian tersebut juga membahas cara menyimpan data *monitoring* mesin dari aplikasi *Wonderware* ke *Microsoft Excel*.

Sistem *record* yang dibuat pada penelitian ini menggunakan aplikasi *Visual Basic 6.0* dan sistem pengelolaannya menggunakan *MySQL* [5]. Sistem tersebut dirancang untuk menampilkan riwayat *training* karyawan. Pihak yang dapat berinteraksi dengan sistem yang dibuat yaitu HRD dan Administrasi.

Monitoring dengan menggunakan *website* dapat memudahkan seseorang dalam melakukan suatu pengecekan parameter [6]. Hasil penelitian ini berupa *website* yang digunakan untuk memantau keadaan laboratorium komputer serta sistem pengecekan komputer menggunakan *barcode* melalui perangkat *android*.

Sistem *monitoring* berbasis web merupakan salah satu bentuk penerapan dari *Internet of Things* (IoT) [7]. Penelitian ini bertujuan untuk memantau kondisi suhu dan kelembapan pada suatu ruangan. Sistem ini menggunakan *Raspberry Pi 3* model B+ berfungsi untuk mengirim data suhu dan kelembapan dari sensor kamera ke *web server*.

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang ada di latar belakang, tujuan yang ditetapkan penulis pada penelitian ini antara lain :

1. Membangun sistem *record temperature & humidity* di *Creel Room KSC* melalui aplikasi berbasis *desktop* menggunakan *Visual Studio Community 2019*.
2. Membangun sistem *monitoring* data *temperature* dan *humidity* di *Creel Room KSC* berbasis *website*.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan saat ini antara lain :

1. Sistem *record temperature & humidity Creel Room KSC* menjadi *paper less* atau tidak perlu menggunakan kertas *check sheet*.
2. Pengambilan data *temperature & humidity Creel Room KSC* dapat dilakukan dari jarak jauh selama server web tidak dalam kondisi down / tidak bisa diakses.
3. Menjadikan *traceability* atau kemampuan untuk *tracking* data *temperature & humidity Creel Room KSC* menjadi lebih sistematis dan detail.

E. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada pada bagian latar belakang, masalah yang dirumuskan pada penelitian ini antara lain :

1. Sistem *record* masih menggunakan kertas *check sheet*, pencatatan dilakukan oleh leader produksi mesin KSC.
2. Sistem *record* saat ini berupa pencatatan nilai rata-rata *temperature & humidity* dari 5 titik sensor. Nilai rata-rata ini dapat dilihat pada display *billboard* yang berada di atas mesin KSC.
3. Pembuatan rekap data *temperature & humidity* dilakukan oleh pihak technical dengan mengambil kertas *check sheet* yang diletakkan di tiang dekat mesin *Open Mill KSC*.

F. Batasan Masalah

Dalam melakukan suatu penelitian, perlu ada pembatasan permasalahan supaya pembahasan menjadi lebih terarah dan sesuai dengan tujuan penelitian. Batas pembahasan masalah pada penelitian ini antara lain :

1. Sistem *monitoring* dan *record temperature & humidity* yang

dibuat hanya diterapkan pada area *Creel Room Plant K*.

2. Tidak membahas prinsip kerja sensor dan program pada PLC di area *Creel Room*, hanya membaca nilai parameter sensor yang sudah ada pada PLC.
3. Tidak membahas keuntungan sistem dari segi keuangan.
4. Tidak membahas *defect* (cacat produk) yang disebabkan oleh *temperature & humidity*.

G. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada maka pertanyaan pada penelitian ini antara lain :

1. Bagaimana bentuk rancang bangun sistem *record temperature & humidity Creel Room KSC* melalui aplikasi *desktop*?
2. Bagaimana bentuk rancang bangun sistem *monitoring temperature & humidity Creel Room KSC* melalui *website*?

H. Landasan Teori

1. Rancang Bangun
Langkah yang dilakukan pertama kali saat mengembangkan suatu sistem yaitu perancangan. Perancangan memiliki definisi berupa proses implementasi berbagai teori serta teknik yang memiliki maksud untuk mendefinisikan suatu sistem secara detail dengan memperbolehkan realisasi fisik sistem tersebut. Sementara itu, bangun sistem merupakan proses membangun suatu sistem berdasarkan spesifikasi desain yang telah ditentukan. Sehingga dapat diartikan bahwa rancang bangun adalah proses mengubah hasil analisis untuk menciptakan suatu sistem ataupun mengubah sistem yang selama ini digunakan [8].
2. Aplikasi

Aplikasi merupakan suatu program yang terdapat data yang memiliki perintah untuk mengolah data tersebut. Suatu tampilan yang menarik yang terdiri dari beberapa kolom-kolom *form* disebut dengan aplikasi yang dapat membuat pengguna mudah dalam pengoperasiannya. Aplikasi adalah *software* atau perangkat lunak yang diletakkan pada program komputer atau android yang mempunyai bermacam-macam perintah untuk dapat melaksanakan instruksi sesuai dengan yang diperintahkan pengguna aplikasi [9].

3. *Unified Modelling Language (UML)*

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa yang bentuknya berupa grafik atau gambar yang berfungsi untuk memberikan gambaran suatu perancangan dari *software* yang dibuat. Dengan adanya UML, analisis terhadap *software* yang dibuat menjadi lebih mudah [10]. Jenis jenis diagram UML antara lain :

a) *Use Case Diagram*

Use Case Diagram adalah salah satu dari beberapa jenis diagram UML yang berfungsi untuk menunjukkan ikatan atau hubungan antara *user/aktor* dengan sistem yang dibuat. *Use Case Diagram* memberikan informasi berupa jenis interaksi antara aktor dengan sistem yang dibuat. Diagram ini hanya memberikan gambaran secara singkat hubungan antara *use case* dan aktor [11].

b) *Activity Diagram*

Activity Diagram merupakan diagram yang memberikan pemodelan terhadap prosedur dalam melakukan suatu kegiatan pada sistem yang dibuat. Diagram ini merupakan pengembangan dari *use case* yang disertai aktivitas yang

dilakukan. Tujuan dari diagram ini yaitu menguraikan prosedur aktivitas dalam melaksanakan suatu kegiatan serta mengetahui aktivitas yang dilakukan aktor berdasarkan *Use Case Diagram* yang dibuat [12].

c) *Class Diagram*

Class Diagram merupakan jenis diagram pada UML yang menggambarkan struktur sistem dengan menunjukkan hubungan antar objek dari setiap *class*. *Class* adalah sekumpulan objek yang memiliki kemiripan peran dalam suatu sistem. Fungsi dari *Class Diagram* yaitu memberikan gambaran mengenai struktur dari suatu program sistem [13].

4. MySQL

MySQL adalah server *database* yang dipakai ketika membuat aplikasi yang memakai *database* sebagai pengelolaan dan sumber data. Bahasa yang umumnya digunakan pada MySQL untuk mengelola *database* berupa SQL. MySQL memiliki kinerja mengakses *query* dengan cepat serta mampu melengkapi kebutuhan *database* pada perusahaan skala menengah kecil [6].

5. *Microsoft Visual Studio*

Microsoft Visual Studio adalah perangkat lunak yang biasa dipakai untuk mengembangkan suatu aplikasi baik itu bisnis, personal, ataupun komponen aplikasinya. Aplikasi dapat berbentuk konsol, *windows*, ataupun web. Kompiler yang terdapat pada *Visual Studio* sudah mencakup *Software Development Kit (SDK)*, *Integrated Development Environment (IDE)*, serta dokumentasi seperti *MSDN Library*. Di dalam paket *Visual Studio* sudah terdapat berbagai macam kompiler yang telah dimasukkan. Diantaranya kompiler

- Visual C++*, *Visual C#*, *Visual Basic*, *Visual Basic.NET*, *Visual InterDev*, *Visual J++*, *Visual J#*, *Visual FoxPro*, dan *Visual SourceSafe* [14].
6. XAMPP
XAMPP adalah aplikasi bantu yang menyajikan perangkat lunak dalam satu paket. Dengan menggunakan XAMPP instalasi serta pengaturan *web server Apache*, PHP, dan MySQL dapat dilakukan secara otomatis. XAMPP memiliki fitur untuk mengatur instalasi dan konfigurasi web server tersebut secara otomatis. XAMPP adalah paket pemrograman PHP yang memiliki sifat *open source*. Program yang tersedia setelah menginstal XAMPP yaitu *Apache*, PHP, MySQL, *Filezilla FTP Server*, dan *PHPmyAdmin* [15].
 7. *Programmable Logic Controller (PLC)*
PLC adalah komputer khusus yang dapat digunakan untuk mengontrol peralatan yang dikontrolnya. Pengoperasian PLC dapat dibidang mudah dibandingkan dengan sistem kontrol lain. Bahasa pemrograman yang umumnya digunakan yaitu *ladder diagram*. Dengan adanya PLC maka *wiring* kabel yang dibutuhkan pada suatu instalasi dapat berkurang. PLC mengoperasikan suatu perangkat dengan mengubah variabel perangkat tersebut dari ON ke OFF ataupun sebaliknya [16].
 8. *Mx Component*
Mx Component merupakan alat bantu dari *Mitsubishi Electric* yang digunakan untuk menghubungkan PLC *Mitsubishi* ke PC. Dengan menggunakan program *Communication Setup Utility*, konfigurasi dan pengetesan koneksi ke PC dapat dilakukan dengan mudah. Terdapat berbagai macam jenis koneksi diantaranya melalui port CPU, RS-232C, RS-422, *Ethernet* dan CC Link. Fitur utama yang dimiliki oleh *Mx Component* yaitu memiliki dukungan untuk Access®, Excel® (VBA), Visual Basic® dan C++ [17].
 9. *Autonics THDD-W1-C Temperature and Humidity Sensor*
Sensor ini merupakan sensor *temperature* dan *humidity* yang digunakan pada area *Creel Room*. Seri THD memiliki berbagai macam jenis output, diantaranya arus DC 4-20 mA, tegangan 1-5 VDC, dan komunikasi RS485. Kisaran temperatur yang dapat diukur yaitu -19,9°-60,0°C sedangkan untuk *humidity* berada dikisaran 0,0-99,9% RH. Seri THD tersedia dalam berbagai tipe pemasangan yaitu, tipe ruangan, tipe pemasangan *duct*, dan tipe pemasangan pada dinding [18].
 10. Dell *Optiplex 790*
DELL *Optiplex 790* merupakan CPU komputer keluaran DELL Inc., sebuah perusahaan yang mengeluarkan dan menawarkan produk di bidang teknologi berupa komputer. Perangkat ini tersedia dalam 4 ukuran yaitu *mini tower*, *desktop*, *small form factor*, dan *ultrasmall form factor*. *Optiplex 790* dapat membaur dengan baik ke hampir semua lingkungan pekerjaan dan didesain ramah lingkungan untuk mengurangi pencemaran terhadap Bumi [19].

II. METODE PENELITIAN

A. Alur Penelitian

Alur pelaksanaan penelitian yang dilakukan sebagai berikut :

1. Observasi Lapangan
Observasi dilakukan pada Plant K di mesin *Steel Calender (KSC) PT STU*. Pada tahap ini dilakukan

- penelitian topik masalah dengan cara mengamati serta menganalisa proses-proses produksi yang ada pada mesin *Steel Calender*. Observasi juga dilakukan dengan menerima masukan berupa saran dari mentor. Dari pengamatan yang dilakukan oleh penulis, salah satu akar permasalahan yang ada pada *Creel Room KSC* yaitu *record* data *temperature & humidity* yang hanya mencatat nilai rata-rata dari kelima titik sensor serta sistem *record* yang masih menggunakan kertas *check sheet*.
2. Identifikasi Masalah
Identifikasi masalah dilaksanakan dengan menggunakan diagram *Fish Bone* dengan metode 4M (*Man, Machine, Material, Method*). Selain itu, identifikasi juga dilakukan dengan menggunakan diagram 5W + 1H (*What, Why, Where, When, Who, dan How*). Diagram tersebut yang nantinya akan menjelaskan akar permasalahan yang ada pada *Creel Room KSC* dengan lebih detail.
 3. Perumusan Masalah
Setelah melakukan identifikasi, ternyata permasalahan yang ada di *Creel Room KSC* disebabkan oleh sistem *record temperature & humidity Creel Room* yang masih menggunakan kertas *check sheet*. Jika kertas tersebut hilang maka kemampuan *tracking record* data tersebut menjadi berkurang karena terdapat data yang hilang. Selain itu, sistem *record* saat ini hanya mencatat nilai rata-rata dari *temperature & humidity* 5 titik sensor. Nilai rata-rata tersebut dapat dilihat pada *display billboard* yang terletak di atas mesin KSC.
 4. Menentukan Solusi
Berdasarkan permasalahan tersebut, solusi yang ditemukan berupa menciptakan sistem *record temperature & humidity* menggunakan aplikasi berbasis *desktop*. Aplikasi ini membaca data dari 5 sensor yang terletak di PLC. Sehingga *record* data nantinya tidak perlu menggunakan kertas *check sheet* lagi. Selain itu, untuk memudahkan pemantauan data *temperature & humidity* maka perlu dibuat sistem *monitoring* data tersebut melalui sebuah *website*. Dengan *website* tersebut, *monitoring* data dapat dilakukan dari jarak jauh.
 5. Studi Pustaka dan Literatur
Tahap ini merupakan tahap untuk mencari referensi yang diperlukan untuk memenuhi tujuan kajian yang dilakukan. Referensi tersebut dapat berupa buku, jurnal, paper, atau karya ilmiah lainnya yang memiliki kaitan dengan kajian saat ini.
 6. Rancang Bangun Alat
Rancang bangun yang dilakukan pada kajian ini berupa rancang bangun aplikasi *record temperature & humidity Creel Room KSC* berbasis *desktop* dan rancang bangun sistem *monitoring temperature & humidity Creel Room KSC* berbasis *website*.
 7. Verifikasi Alat
Verifikasi yang dilakukan pada proses ini merupakan sinkronisasi antara aplikasi *desktop* dengan *website*. Sinkronisasi berupa pengecekan apakah data *temperature & humidity* yang dikirim dari aplikasi *desktop* dapat tampil pada *website*. Jika data tersebut dapat tampil maka verifikasi dinyatakan berhasil.
 8. Membuat Penelitian
Yang dilakukan pada tahap ini yaitu membuat kesimpulan dari kajian yang telah dilakukan. Kesimpulan berupa perbandingan sebelum dan sesudah pemasangan

alat. Selain itu, kesimpulan juga berisi kekurangan yang terdapat pada alat tersebut. Kekurangan ini nantinya akan menjadi bahan evaluasi untuk kajian yang akan datang.

9. Penyusunan Laporan
Kajian yang telah dilaksanakan akan dicatat / direkam pada laporan penelitian. Hasil kajian tersebut akan ditampilkan pada laporan ini.

B. Alat dan Bahan

Alat-alat yang dipakai pada kajian tugas akhir dikelompokkan menjadi 2 yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Pengelompokkan lebih lengkap dari alat yang dipakai yaitu :

Hardware :

1. *Personal Computer (PC)*
PC digunakan sebagai tempat menginstal aplikasi untuk menampung hasil *record* data *temperature* dan *humidity* di *Creel Room* KSC dari PLC.
2. *Modem*
Modem berfungsi sebagai media perantara jaringan internet dengan PC.
3. Kabel *Ethernet*
Kabel ini digunakan untuk melakukan komunikasi antara PC dengan PLC.

Software :

1. *Gx Works 2*
Gx Works 2 merupakan *software* yang digunakan untuk membaca data parameter yang ada di PLC.
2. *Communication Setup Utility (Mx Component)*
Communication Setup Utility berfungsi untuk mengatur konfigurasi koneksi antara PC dengan PLC.
3. *Visual Studio Community*
Aplikasi ini digunakan untuk membuat aplikasi berbasis *desktop*.
4. *Visual Studio Code*

Salah satu aplikasi *text editor* berfungsi untuk membuat *script website*.

5. XAMPP
XAMPP berfungsi sebagai *localhost server*. Server ini akan digunakan untuk tempat untuk menyimpan *database*.

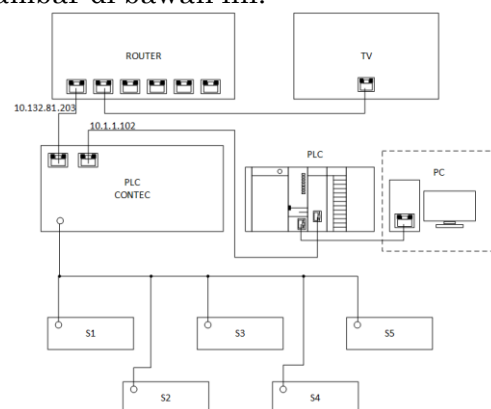
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Kebutuhan Sistem

1. Kebutuhan Pihak *Technical*
 - a) *Technical* tidak perlu membuat rekap *record* data secara manual.
 - b) *Technical* dapat memantau kondisi ruangan *Creel Room* dari jarak jauh.
 - c) *Technical* dapat mengelola *data record temperature & humidity*.
 - d) *Technical* dapat mengatur *spec parameter Creel Room*.
2. Kebutuhan Pihak *Instrument*
 - a) *Instrument* dapat mengatur *setting offset sensor* tanpa harus menghubungi pihak *Engineering*.

B. Skema Rangkaian

Skema rangkaian dari sistem *record temperature & humidity* yang ada pada *Creel Room* dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 6. Skema Rangkaian

Keterangan gambar 6 yaitu :

1. Router : Router Switch Ethernet
2. TV : Monitor Smart TV

3. PLC Contec : Modul Conprosys CPS -MG341-ADSC1
4. PLC : PLC Mitsubishi Q Series
5. PC : Personal Computer
6. S1 sampai S5 : Sensor Temperature & Humidity

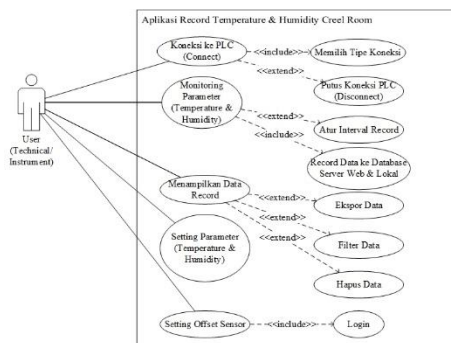
Berdasarkan gambar 24, data *temperature & humidity* yang berada di sensor 1 sampai 5 dikirim ke modul *conprosys*. Modul ini berfungsi untuk membaca nilai yang ada pada sensor. Data yang ada pada modul tersebut akan dikirim ke *router* dan PLC. *Router* berfungsi untuk menghubungkan modul *conprosys* dengan *monitor smart TV*. *Smart TV* akan menampilkan kondisi *Creel Room* saat ini. Data yang dikirim ke PLC digunakan untuk mengendalikan keadaan yang terjadi disana. Keadaan tersebut berupa alarm indikator yang berbunyi jika terdapat *temperature & humidity* yang melewati batas.

C. Unified Modelling Language

1. Use Case Diagram

a) Aplikasi Record Data

Use Case Diagram aplikasi *record temperature & humidity Creel Room KSC* dapat dilihat pada gambar berikut.



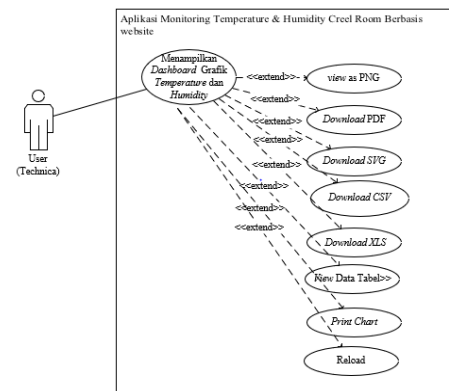
Gambar 7. Use Case Diagram Aplikasi Record Data

Berdasarkan gambar 7, aktor/*user* dari aplikasi *desktop* yaitu pihak *Technical* dan *Instrument*. Kedua pihak dapat mengakses koneksi ke PLC, *monitoring* parameter,

melihat *record* data, *setting* parameter, dan *setting offset* sensor. Agar dapat terhubung dengan PLC, *user* harus memilih tipe koneksi PLC. Pada *use case monitoring* parameter, data akan di kirim ke *database* setiap interval waktu tertentu. Ketika *user* membuka menu data *record* maka akan terdapat 3 fitur yang dapat diakses yaitu ekspor data, *filter* data, dan hapus data. Untuk dapat menyimpan *setting offset* sensor, *user* harus *login* terlebih dahulu. Jika *username* dan *password* benar maka *setting* dapat disimpan pada PLC.

b) Website Monitoring

Use Case Diagram dari *website monitoring temperature & humidity Creel Room KSC* dapat dilihat pada gambar berikut.



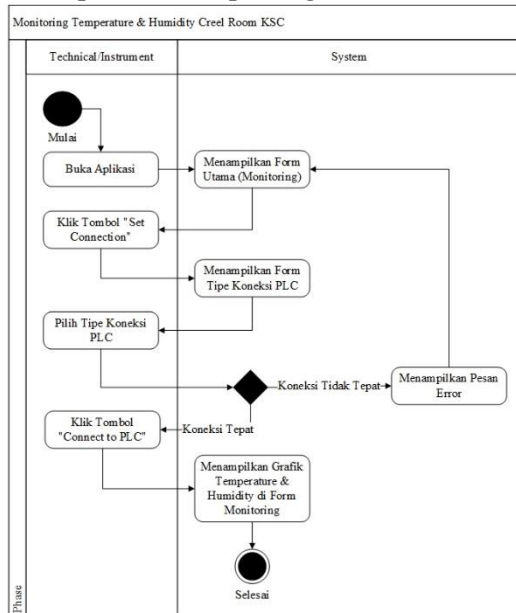
Gambar 8. Use Case Diagram Website Monitoring

Berdasarkan gambar 8, *user* dari aplikasi *website* yaitu pihak *Technical*. Pihak tersebut dapat melihat data *temperature* dan *humidity Creel Room KSC* dengan mengakses *website*. Ketika *user* mengakses *website* maka akan muncul grafik *temperature* dan *humidity*. Menu-menu yang terdapat pada *dashboard website* ini yaitu *view as PNG*, *download PDF*, *download SVG*, *download CSV*, *download XLS*, *view data tabel*, *print chart* dan *reload* data.

2. Activity Diagram

a) Activity Diagram Mengakses Aplikasi Record Data

Activity Diagram untuk mengakses aplikasi record data temperature & humidity Creel Room KSC saat ini dapat dilihat pada gambar berikut.

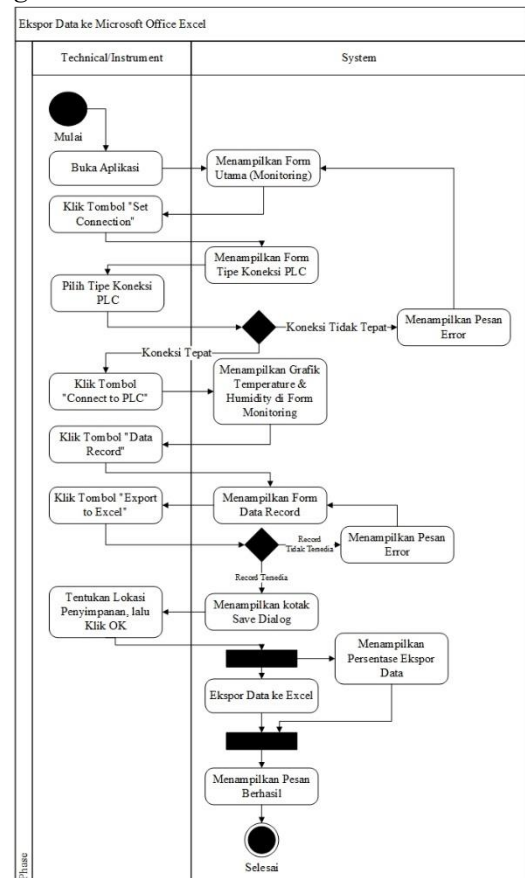


Gambar 9. Activity Diagram Monitoring Temperature & Humidity Creel Room KSC

Gambar 9 menunjukkan aktivitas-aktivitas yang harus dilakukan pengguna aplikasi untuk agar dapat terhubung ke PLC. Ketika *Form Utama* sudah tampil maka pengguna harus menekan tombol “*Set Connection*” untuk menampilkan *Form Tipe Koneksi*. Jika tipe koneksi PLC tidak tepat maka akan muncul pesan *error*. Jika tipe koneksi sesuai maka user diharuskan untuk menekan tombol “*Connect to PLC*”. Saat tombol tersebut ditekan nantinya akan muncul pesan yang menunjukkan bahwa koneksi ke PLC berhasil dilakukan. Jika aplikasi sudah terhubung ke PLC maka grafik *monitoring* akan menampilkan data *temperature & humidity Creel Room KSC* secara *real-time*.

b) Activity Diagram Ekspor Data

Activity Diagram untuk melakukan ekspor data *temperature & humidity Creel Room KSC* dapat dilihat pada gambar berikut.



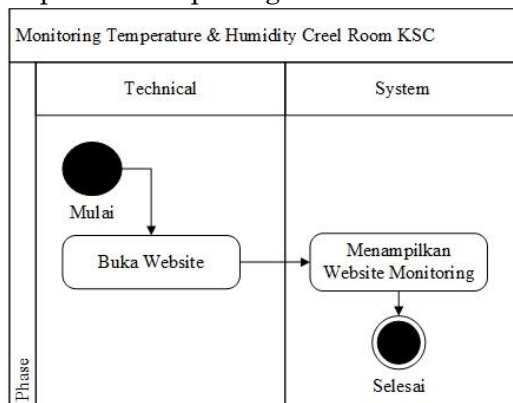
Gambar 10. Activity Diagram Ekspor Data

Gambar 10 menunjukkan aktivitas yang perlu dilakukan untuk melakukan ekspor data ke *Microsoft Excel*. Ketika pengguna berada di *Form Monitoring*, tekan tombol “*Data Record*”. Lalu *Form Record* akan menampilkan record data pada tanggal saat ini. Untuk mengekspor data maka pengguna harus menekan tombol “*Export to Excel*”. Pilih lokasi penyimpanan file ekspor data, lalu tekan tombol “*Save*”. Tunggu sampai *progress bar* bernilai 100 dan pesan notifikasi muncul.

c) Activity Diagram Mengakses Website Monitoring

Activity Diagram saat mengakses *website monitoring temperature &*

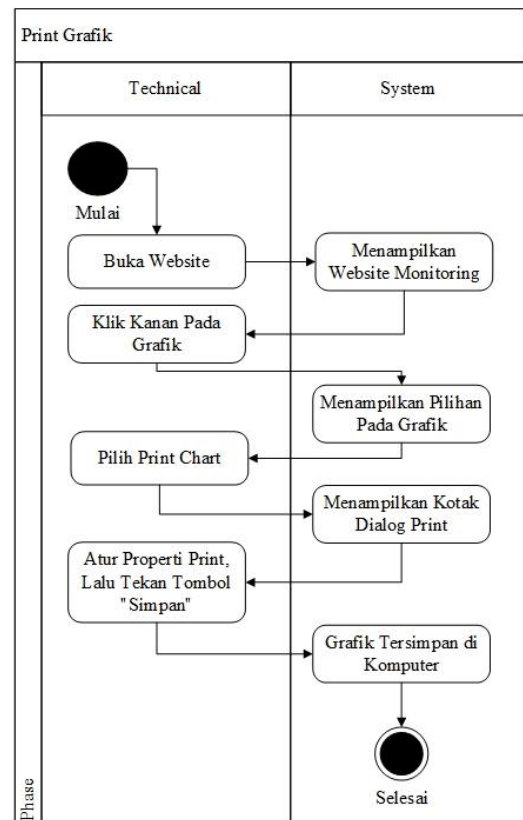
humidity Creel Room KSC saat ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 11. Activity Diagram Mengakses Website Monitoring

Pada Gambar 11 menjelaskan tentang ketika *user* akan melihat data *temperature* dan *humidity Creel Room KSC* dengan mengakses *website*. Ketika *user* mengakses *website* maka akan muncul halaman utama *website* yang berupa grafik *temperature* dan *humidity*.

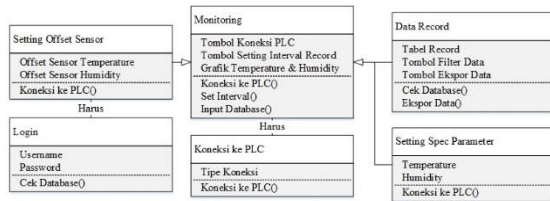
- d) *Activity Diagram Print Chart*
Activity Diagram untuk mencetak grafik *monitoring temperature & humidity Creel Room KSC* saat ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 12. Activity Diagram Print Chart

Gambar 12 menunjukkan aktivitas *Activity* saat *user* akan melakukan *print chart*. Dimulai dengan *user* membuka *website* kemudian sistem menampilkan *website* monitoring. *User* memilih klik kanan pada grafik kemudian sistem menampilkan pilihan pada grafik. *User* memilih *print chart*, sistem menampilkan kotak dialog *print* setelah itu *user* bisa mengatur properti *print* lalu tekan tombol simpan maka grafik akan tersimpan pada komputer.

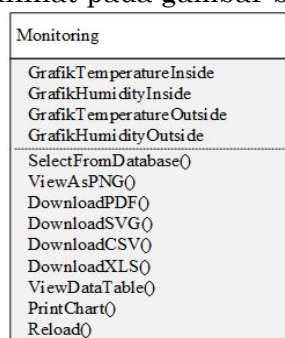
3. *Class Diagram*
a) *Class Diagram* Aplikasi *Record Data*
Class Diagram dari aplikasi *record temperature & humidity* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 13. Class Diagram Aplikasi Record Data

Gambar 13 menunjukkan hubungan antar *Form* yang ada pada aplikasi *desktop*. *Form Monitoring* terhubung dengan *Form Record*, *Form Setting*, dan *Form Kalibrasi*. Agar dapat melakukan monitoring, tipe koneksi PLC yang terdapat pada *Form Tipe Koneksi* harus dipilih terlebih dahulu. *Method* atau hal-hal yang dapat dilakukan oleh *Form Monitoring* berupa koneksi ke PLC, mengatur *interval record*, dan memasukkan data ke *database*. *Method* yang ada pada *Form Record* yaitu mengecek data pada *database* dan mengekspor data. Pada *Form Setting method* yang ada hanya koneksi ke PLC. *Form Kalibrasi* juga hanya menyediakan *method* koneksi ke PLC. Perbedaan antara *Form Kalibrasi* dan *Form Setting* yaitu pada *Form Kalibrasi* proses komunikasi data ke PLC harus melalui *Form Login*. Objek yang ada pada *Form Login* berupa *username* dan *password* dengan *method* mengecek data pada *database*.

- b) *Class Diagram Website Monitoring Class Diagram* dari *website monitoring temperature & humidity* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 14. Class Diagram Website Monitoring

Class pada aplikasi berbasis *website* hanya terdiri dari *class monitoring*. *Class* tersebut terdiri dari objek berupa grafik *temperature & humidity*. Tindakan yang dapat dikerjakan objek pada *class* tersebut berupa membaca data dari *database*, mengunduh *file* dalam berbagai format, menyajikan data grafik dalam bentuk tabel, serta memuat ulang grafik.

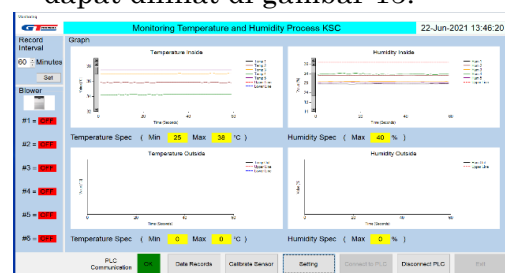
D. Pengambilan Nilai Sensor Temperature & Humidity

Pengambilan nilai dari 5 titik sensor dilakukan dengan membaca data yang ada pada alamat PLC. Jenis PLC yang digunakan di *Creel Room KSC* yaitu PLC Mitsubishi Q Series dengan tipe Q-03 UDV. Alamat PLC ini akan digunakan untuk melakukan proses baca (*read*) & tulis (*write*) dari aplikasi *desktop*.

Address PLC yang diawali dengan huruf D menunjukkan bahwa data tersebut merupakan *data register* PLC. *Data register* tersebut digunakan untuk menyimpan nilai *temperature & humidity* dari kelima sensor serta menyimpan data *spec* parameter dan *offset sensor*. Untuk *address* yang diawali dengan huruf M memiliki arti *internal relay* PLC. *Internal relay* tersebut digunakan sebagai indikator *blower* yang ada pada *Creel Room*.

E. Tampilan Aplikasi

1. Tampilan Aplikasi *Record Data* Bentuk *interface* dari *form* tersebut dapat dilihat di gambar 15.



Gambar 15. Tampilan Aplikasi Record Data

Pada gambar tersebut aplikasi *record data* terdiri atas grafik *temperature inside & outside* serta grafik *humidity inside & outside*. Jika grafik *temperature & humidity* diklik sebanyak dua kali (*double click*) maka grafik rata-rata *temperature & humidity inside* akan muncul. Menu *blower* menunjukkan kondisi *blower* saat ini (*on* atau *off*). Di bagian pojok kiri bawah terdapat indikator komunikasi PLC. Indikator ini berfungsi untuk mengetahui apakah PC terhubung dengan PLC atau tidak.

2. Tampilan *Website Monitoring*
Tampilan *dashboard* untuk memantau *temperature & humidity* pada aplikasi *website* dapat dilihat di gambar 16.



Gambar 16. Tampilan *Website Monitoring*

Gambar tersebut merupakan tampilan *dashboard* dari *website monitoring temperature & humidity KSC Creel Room*. *Dashboard* ini menunjukkan empat grafik dari *temperature* dan *humidity KSC* yaitu terdiri dari grafik *temperature inside, humidity inside, temperature outside* dan *humidity outside*.

F. Prosedur Operasi Standar

1. Aplikasi *Record Data*
 - a) Hubungkan *Personal Computer (PC)* ke stop kontak untuk memperoleh sumber listrik.
 - b) Nyalakan PC dengan menekan tombol *power* pada *Central*

Processing Unit (CPU) dan monitor. Tunggu hingga muncul *desktop*.

- c) Hubungkan kabel *ethernet* dari PC ke PLC. Pasang kabel *ethernet* pada bagian modul CPU PLC *Mitsubishi*.
- d) Pada PC, buka menu *Network and Sharing Center* pada *Control Panel*. Lalu pilih menu *change adapter settings*.
- e) Klik kanan pada bagian *ethernet*. Lalu klik *properties* untuk menampilkan pengaturan koneksi *ethernet*. Jika jendela properti sudah muncul maka klik *properties* pada bagian *internet protocol version 4*.
- f) Isi *IP address* dan *subnet mask* pada kolom properti *internet protocol version 4*. Kemudian klik tombol OK.
- g) Buka aplikasi *record data* pada *desktop*.

2. Website Monitoring

- a) Pastikan PC terhubung dengan koneksi internet.
- b) Buka *browser internet* pada PC.
- c) Isi kolom alamat situs dengan nama *website*, lalu tekan tombol *enter*.
- d) Tunggu sampai halaman *website* muncul.

G. Hasil Pengujian

Uji verifikasi dan validasi dilakukan di area *Creel Room*. Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali untuk setiap jenis pengujian yang dilakukan. Hasil pengujian tersebut dapat dilihat di tabel berikut.

Tabel 1. Hasil Pengujian

Jenis Project	Form/Halaman	Pengujian	Hasil		Persentase Berhasil
			OK	NG	
Aplikasi Record Data	Monitoring	Menampilkan form, koneksi ke PLC, dan menetapkan interval record	5	-	100%
	Data Record	Ekspor data ke Excel, filter data, dan hapus data	5	-	100%
	Setting	Menetapkan setting parameter	5	-	100%
	Kalibrasi	Menetapkan nilai offset sensor	5	-	100%
Website Monitoring	Monitoring	Menampilkan halaman, grafik data, dan ekspor data	5	-	100%

Hasil pengujian pada tabel tersebut menunjukkan bahwa aplikasi

berfungsi dengan baik. Hal ini dibuktikan dengan persentase keberhasilan pengujian yang mencapai 100% di setiap jenis pengujiannya. Proses penghitungan waktu dilakukan dengan menggunakan *stopwatch* yang ada di *handphone*. Data waktu yang ada di tabel tersebut merupakan rata-rata dari 5 kali pengujian aplikasi. Banyaknya jenis pengujian di setiap *form* bergantung pada banyaknya fitur yang ada pada *form* tersebut. Jika terdapat banyak fitur maka jenis pengujiannya semakin banyak dan begitu pula sebaliknya.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada rancang bangun sistem *record* dan monitoring *temperature & humidity Creel Room KSC* dapat diambil kesimpulan sebagai berikut. Sistem *record* data saat ini tidak lagi menggunakan kertas *check sheet*, karena data sudah otomatis terekam pada aplikasi *desktop*. data yang disajikan pada sistem *record* berupa nilai *temperature & humidity* dari 5 titik sensor serta nilai batas maksimal & minimal parameter yang ada di *Creel Room KSC. Website monitoring* yang dibuat mampu menampilkan data dalam bentuk grafik. Dengan adanya *website* ini maka proses *monitoring* parameter dapat dilakukan dari jarak jauh.

Diharapkan pada penelitian selanjutnya, proses *record* data dapat dilakukan langsung ke *website* tanpa harus melalui PC supaya tidak perlu ada penambahan alat di area *Creel Room KSC*. Selain itu, sebaiknya sistem pengaturan *temperature & humidity* dengan *blower* dapat dilakukan secara otomatis apabila terdapat parameter yang melampaui batas. Dengan begitu operator produksi tidak perlu mengatur

temperature/humidity blower secara manual.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Ibrahim, A. Rifai, dan L. Oktarina, "Rancang Bangun Aplikasi Pencatatan Data Kependudukan Kelurahan Pahlawan Berbasis Web," *J. Sist. Inf.*, vol. 8, no. 1, hal. 947–957, 2016.
- [2] S. Setyorini dan J. Arifin, "Pemanfaatan Qr Code Untuk Perekaman Data Kehadiran Siswa Terintegrasi Dengan Sistem Informasi Manajemen Sekolah Smk Mahardika Malang," *Netw. Eng. Res. Oper.*, vol. 4, no. 1, hal. 5–13, 2018, doi: 10.21107/nero.v4i1.106.
- [3] A. Faris, "Rancang Bangun Aplikasi Pencatatan Barang pada CV. Varia," Surabaya, 2017.
- [4] M. Hidayat, A. N. Khusnul Khotimah, dan S. Ardi, *Sistem Monitoring Mesin Press Berbasis PLC dan Intouch*, vol. 10, no. 8. Jakarta: LP2M Politeknik Manufaktur Astra, 2019.
- [5] R. Pakpahan, Y. Fitriani, dan Asriani, "Sistem Informasi Perancangan Aplikasi Data Record Training Karyawan," *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. IV, no. 2, hal. 13–17, 2018, doi: 10.31294/jtk.v4i2.3363.
- [6] M. Al Hayubi, Z. Arifin, dan F. Hasyim, "Sistem Informasi Pengecekan Dan Monitoring Laboratorium Komputer Di Sttnj Berbasis Android Dan Web," *J. It*, vol. 8, hal. 6, 2016, [Daring]. Tersedia pada: file:///C:/Users/user/Downloads/7-13-1-SM.pdf.
- [7] F. Y. Q. Ontowirjo *et al.*, "Implementasi Internet of Things Pada Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Ruangan Pengereng Berbasis Web," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 7, no. 3, hal. 331–338, 2018, doi: 10.35793/jtek.7.3.2018.23638.
- [8] M. F. Syukroni, "Rancang Bangun Knowledge Management Sistem Berbasis Web Pada Madrasah Mualimin Al-Islamiyah Uteran Geger Madiun," *Tek. Inform. Univ. Muhammadiyah Ponorogo*, hal. 7–35, 2017, [Daring]. Tersedia pada: <http://eprints.umpo.ac.id/3019/>.
- [9] T. A. Kinaswara, N. Rofi, dan F. Nugrahanti, "Rancang Bangun Aplikasi Inventaris Berbasis Website pada Kelurahan Bantengan," *J. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, hal. 71–75, 2019, [Daring]. Tersedia pada: <http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SE/NATIK/article/view/1073/929>.
- [10] Suendri, "Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi

- Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan),” vol. 3, no. 1, hal. 9, 2018.
- [11] Binus University, “Memahami Use Case Diagram Dalam Sistem Informasi Akuntansi,” 2019. <https://accounting.binus.ac.id/2019/10/03/memahami-use-case-diagram-dalam-sistem-informasi-akuntansi/> (diakses Jul 06, 2021).
- [12] D. Intern, “Apa itu Activity Diagram? Beserta Pengertian, Tujuan, Komponen,” 2021. <https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-activity-diagram/> (diakses Jul 06, 2021).
- [13] A. S. Oktriwina, “Apa Itu Class Diagram dan Fungsinya dalam Pemrograman,” 2021. <https://glints.com/id/lowongan/class-diagram-adalah/#.YOPxBZgza00> (diakses Jul 06, 2021).
- [14] Hera, “Memahami Microsoft Visual Studio,” *Hemera Academy*, 2021. <https://itlearningcenter.id/memahami-microsoft-visual-studio/> (diakses Feb 21, 2021).
- [15] S. Santoso dan R. Nurmalina, “Perencanaan dan Pengembangan Aplikasi Absensi Mahasiswa Menggunakan Smart Card Guna Pengembangan Kampus Cerdas (Studi Kasus Politeknik Negeri Tanah Laut),” *J. Integr.*, vol. 9, no. 1, hal. 84–91, 2017.
- [16] D. Yuhendri, “Penggunaan PLC Sebagai Pengontrol Peralatan Building Automatis,” *J. Electr. Technol.*, vol. 3, no. 3, hal. 121–127, 2018.
- [17] Mitsubishi Electric, “MX Component,” 2021. https://eu3a.mitsubishielectric.com/fa/en/products/cnt/plceng/items/mx_components/ (diakses Feb 21, 2021).
- [18] Autonics, “Seri THD Transducer Suhu/Kelembaban,” 2021. <https://www.autonics.com/series/3000396> (diakses Feb 21, 2021).
- [19] Dell, “OptiPlex 790 Desktop,” 2021. <https://www.dell.com/id/business/p/optiplex-790/pd> (diakses Feb 21, 2021).