



Product Design and Development

Perancangan Sistem Validasi Label Kemasan dengan Metode *System Development Life Cycle* (SDLC)

Mulyadi

Program Studi Teknik Industri, Universitas Universal, Komplek Maha Vihara Duta Maitreya Bukit Beruntung, Sungai Panas, Kec. Batam Kota, Kota Batam, Kepulauan Riau 29456, Indonesia.

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 24 April 2024

Revisi Akhir: 29 April 2024

Diterbitkan Online: 30 April 2024

KATA KUNCI

Sistem Validasi, *Measurement system Analysis*, *System Development Life Cycle*

KORESPONDENSI

Telepon:

E-mail: mulyadi567520@yahoo.co.id

A B S T R A C T

The research conducted at PT X focuses on designing a label validation system to address customer complaints arising from discrepancies in labeling. The analytical approach employed is descriptive quantitative, utilizing the Measurement system Analysis (MSA) method. To assess the system's effectiveness, the P control chart is used as a reliability test tool. The design of the label validation system follows the System Development Life Cycle (SDLC) methodology, specifically employing the Waterfall approach. The research outcomes demonstrate that implementing the label validation system within the company effectively reduces customer complaints. Furthermore, the system successfully minimizes discrepancies between the labels on finished goods boxes and those on attached components, eventually reaching a point of zero discrepancies.

1. PENDAHULUAN

Dunia teknologi telah berkembang sangat pesat dengan terbukanya banyak kemajuan modern yang mampu membantu masyarakat memenuhi kebutuhannya dengan cara yang lebih mudah, salah satunya melalui sistem informasi [1]. Sistem informasi melalui teknologi informasi dapat berperan sangat besar dalam menerapkan berbagai macam strategi, seperti strategi biaya, strategi differensiasi dan strategi inovasi [2], terdapat banyak perusahaan yang mulai menerapkan sistem informasi guna memajukan perusahaannya terutama pada sektor manufaktur. Di sektor ini penerapan sistem informasi memiliki peran yang sangat penting, seperti memperbaiki kualitas, mendukung produksi massa, manajemen, keuangan dan lain-lain [2].

Salah satu perusahaan yang telah mulai menerapkan sistem informasi yaitu PT X yang bergerak di bidang industri manufaktur charger dan inverter pada mobil. Charger dan inverter merupakan komponen yang penting didalam sebuah mobil listrik. Charger merupakan piranti untuk mengisi energi ke baterai/aki dengan arus listrik yang melaluinya [3]. Sedangkan inverter merupakan pengatur kecepatan pada mobil listrik dari arus AC. Arus listrik yang dimasukkan tergantung teknologi dan kapasitas baterai/aki yang diisi ulang. Sumber tenaga yang dialirkan berupa sumber DC, karena memiliki kelebihan yaitu

energinya dapat disimpan [4]. Dalam proses pengiriman produk ke konsumen, perusahaan terlebih dahulu melakukan pemeriksaan dengan metode visual inspection pada bagian shipping dan dapat dikatakan lolos uji dari internal perusahaan ketika produk tersebut memenuhi standar, yaitu label *box finished goods* dengan label komponen part cocok, hal ini bertujuan agar pada saat shipment ke konsumen tidak terdapat kesalahan penempelan label pada box finished goods.

Dalam perjalanannya, aktifitas proses pengiriman produk ke konsumen mulai menemukan masalah. Menurut *Quality Production Report* PT X pada tahun 2021, terdapat 5 kali kesalahan dalam penempelan label tersebut yang tidak terdeteksi oleh operator pada saat *visual inspection*. Kondisi ini tentu berakibat pada penilaian konsumen yang berdampak pada kerugian biaya yang wajib dibayarkan kepada konsumen. Estimasi kerugian yang disebabkan dari kesalahan tersebut, jika *finished goods* di *scrap* oleh konsumen mencapai sebesar USD 6000 per *box* dalam sekali *shipping*. Salah satu penyebabnya, penerapan sistem informasi pada perusahaan tidak mencakup semua departemen, seperti pada bagian *shipping* yang belum menerapkan sistem informasi pada saat validasi label. Hingga saat ini, perusahaan tersebut sudah melakukan *improvement* untuk *visual inspection* sebelum pengiriman, yaitu dengan melakukan *stamp* pada kotak *finished goods* yang sudah diperiksa sebagai tanda bahwa komponen tersebut sudah di periksa, tetapi usaha tersebut tidak memberikan perubahan yang signifikan. Ada

beberapa faktor yang menyebabkan kesalahan operator dalam melakukan *visual inspection* diantaranya proses pengiriman *finished goods* yang mendadak dan terburu-buru, terdapat banyak *finished goods* yang perlu di periksa dan operator yang mengalami *fatigue* pada saat bekerja. Dalam perkembangannya, masalah ini sebenarnya dapat diatasi dengan mulai menerapkan teknologi informasi sebagai media pembantu dalam mengetahui ketidaksesuaian diantara komponen *part* yang dihasilkan [5].

Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi *customer complain* karena ketidaksesuaian antara label *box finished goods* dan label komponen *part* yang tertempel sebelum melakukan pengiriman ke customer serta mengontrol proses apakah masih berada dalam kendali yang telah ditentukan. Dari perancangan sistem informasi yang dibuat, diharapkan dapat membantu operator produksi untuk lebih teliti dalam melakukan penempelan label komponen *part* sesuai dengan yang dipesan oleh konsumen.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Validasi

Validasi pertama kali dicetuskan oleh Dr. Bernard T. Loftus, Direktur *Food and Drug Administration* (FDA) Amerika Serikat pada akhir tahun 1970-an, sebagai bagian penting untuk meningkatkan kualitas produk industri farmasi. Hal ini didasari dengan adanya berbagai masalah kualitas yang timbul tidak terdeteksi dari pengujian rutin yang dilaksanakan oleh industri farmasi yang bersangkutan [1]. Selanjutnya, validasi digunakan oleh negara-negara yang tergabung dalam *the Pharmaceutical Inspection Co-operation/Scheme* (PIC/S), Uni Eropa (EU) dan *World Health Organization* (WHO), bahkan validasi merupakan bagian penting dalam penilaian kualitas industri farmasi yang bersangkutan. Terdapat beberapa definisi dan pengertian tentang validasi. US FDA (Badan pengawasan Obat dan Makanan, Amerika Serikat) dalam “*The FDA’s 1987 Guideline*” menjelaskan bahwa validasi berperan sebagai membangun bukti yang terdokumentasi, yang memberikan jaminan tingkat tinggi bahwa proses tertentu akan secara konsisten menghasilkan produk yang memenuhi spesifikasi dan karakteristik kualitas yang telah ditentukan sebelumnya.

Badan POM RI memberikan definisi validasi merupakan tindakan pembuktian dengan cara yang benar, bahwa setiap bahan, proses, prosedur, kegiatan, sistem, perlengkapan yang digunakan dalam proses produksi maupun pengawasan mutu akan selalu mencapai hasil yang diinginkan [6].

Dari beberapa pengertian dan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa validasi adalah tindakan pembuktian yang dilakukan sesuai dengan prosedur suatu data/dokumen yang benar-benar sesuai dengan data/dokumen asli yang sah [1].

2.2. Peran Label dan Validasi Produk

Label merupakan suatu bagian dari sebuah produk yang membawa informasi verbal tentang produk atau penjualannya. Berdasarkan pengertian tersebut di atas label merupakan suatu yang sangat penting bagi produk karena dengan label tersebut konsumen dapat mengenal dan mengingat produk tersebut, hal ini disebabkan produk telah memiliki identitas yang berisi informasi tentang produk tersebut [7].

Label pada suatu produk adalah bagian yang sangat penting dan tidak dapat dihilangkan [8]. Label pada produk tidak hanya sebagai alat untuk memberi nama, tetapi label pada produk dapat memberikan banyak informasi dan berperan penting sebagai informasi untuk melacak produk jika sewaktu-waktu produk yang didistribusikan mengalami permasalahan atau kecacatan yang membuat produk tidak dapat dipakai [9]. Informasi-informasi yang terdapat pada label dapat berupa *barcode*, huruf, angka, simbol, gambar dan lain-lain.

Label yang tersistem juga dapat mengurangi kesalahan karena label produk dapat di lacak. Label yang dapat dilacak

memberikan informasi lebih lanjut yang melacak pergerakan produk melalui berbagai tahap produksi, pemrosesan, dan distribusi [10]. Karena kemampuan label untuk melacak masalah kualitas dari produk, sistem label dianggap lebih unggul daripada label yang tidak dapat dilacak dan seiring berkembangnya teknologi telah membuat penerapan sistem label dapat dilacak dengan mudah dan mengeluarkan biaya yang lebih murah.

Label yang digunakan dalam perusahaan PT X berfungsi sebagai tanda pengenal yang dapat di lacak, jika *finished goods* terdapat masalah produk cacat atau produk di kirim tidak sesuai dengan alamat penerima. Proses validasi label *box finished goods* dilakukan dengan membandingkan antara 2 label di *box finished goods*, jika kedua label dengan *part number* yang sama, maka label pada *box finished goods* tersebut dikatakan lolos uji validasi.

2.3. Peran System Development Life Cycle (SDLC)

System Development Life Cycle mengacu pada *model* dan proses yang digunakan untuk mengembangkan sistem perangkat lunak dan menguraikan proses, yaitu pengembang menerima perpindahan dari permasalahan ke solusi. Pengembangan rekayasa sistem informasi (*system development*) dan perangkat lunak (*software engineering*) dapat berarti menyusun sistem atau perangkat lunak yang benar – benar baru atau yang lebih sering terjadi menyempurnakan yang sebelumnya [11]. Terdapat 6 tahapan dalam SDLC [12], yaitu :

1. Tahap awal yaitu perencanaan (*planning*)
2. Tahap kedua, adalah tahap analisis (*analysis*)
3. Tahap ketiga, adalah tahap desain (*design*)
4. Tahap keempat, adalah tahap implementasi (*implementation*)
5. Tahap kelima, adalah pengujian (*testing*)
6. Tahap keenam, adalah tahap pemeliharaan (*maintenance*)

Dalam perancangan sistem dibutuhkan metode yang dapat menyelesaikan sistem dengan perkiraan waktu yang singkat dan biaya yang rendah, namun tetap memenuhi kebutuhan dari sistem tersebut. Dengan menggunakan metode *System Development Life Cycle* dapat menyediakan alur terstruktur dalam membantu menghasilkan sistem aplikasi yang diinginkan dengan perkiraan waktu yang singkat dan biaya yang rendah. *System Development Life Cycle* juga merupakan proses yang digunakan untuk merancang, mengembangkan, dan menguji sistem aplikasi berkualitas tinggi.

Peranan metode *System Development Life Cycle* dalam perancangan sistem validasi terdapat dalam proses perancangan sistem tersebut dapat diselesaikan dengan waktu yang singkat dan biaya yang rendah, serta alur proses yang terstruktur dan memberi gambaran yang jelas dari tahap satu ke tahap yang lainnya yang memudahkan desainer dan pengembang [13].

Tahap pertama, yaitu *planning*, dimana semua biaya, estimasi penyelesaian sistem, pemecahan masalah dimulai disini yang akan memudahkan kita dalam proses perancangan sistem. kemudian dilanjut ke *analysis*, disini data-data yang sudah dikumpulkan kemudian di analisis dan didefinisikan kebutuhan apa saja yang harus dicapai oleh sistem tersebut, lalu dilanjutkan dengan *design*, pada tahapan ini masih melakukan perancangan desain perangkat lunak sebelum diubah menjadi kode program. Desain sistem dapat berupa *Flowchart*, *Mind Map*, atau *Entity Relationship Diagram* (ERD). Pada tahapan ini juga memudahkan *programmer* dalam perancangan sistem secara sistematis dan cepat. Tahapan selanjutnya, yaitu *implementation*, dimana seluruh desain yang sudah dibuat pada tahap sebelumnya diubah menjadi kode program yang dapat dijalankan. Tahapan selanjutnya adalah *testing & integration*, pada tahapan ini dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah sistem yang sudah dibuat sesuai dengan desain dan fungsinya. Pada tahapan terakhir yaitu *maintenance*, pada tahapan ini sistem yang sudah selesai dijalankan/ diimplementasi, dilakukan pemeliharaan dan melakukan perbaikan kesalahan jika ditemukan *bug*, sehingga

sistem validasi yang akan dibuat akan menyelesaikan permasalahan yang terjadi yaitu mengurangi kesalahan penempelan label.

2.4. Measurement system Analysis (MSA)

Measurement system Analysis(MSA) adalah metode analisa dalam sistem pengukuran yang dimulai dari identifikasi karakteristik yang akan diukur dan dibandingkan dengan spesifikasi, pemilihan alat ukur yang tepat, analisa ketepatan alat ukur, proses pengukuran dan analisa hasil pengukuran [14]. Metode ini merupakan salah satu teknik kualitas yang sangat penting untuk mengurangi kesalahan proses dalam pabrik. Selain itu, pengaplikasian *Measurement system Analysis*(MSA) diperluas karena berbagai keunggulan dalam pabrik untuk meningkatkan kualitas [15].

Measurement system atau sistem pengukuran tidak hanya sebagai alat, seperti penggaris atau *stopwatch*, tetapi meliputi orang (karyawan), standar & prosedur, dan bentuk-bentuk pelatihan yang mencakup proses pengukuran tersebut [16].

3. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Deskriptif kuantitatif yaitu pendekatan atau metode yang menggunakan data berupa angka atau bilangan dan analisis statistik [17].

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh *Part Number charger* dan *inverter* yang diproduksi *PT X* yang berjumlah 131. Sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah *charger* yang di produksi pada periode Juni 2021 hingga Desember 2021 di *PT X* yang berjumlah 29.

Tabel 1. List Sampel Part Number

No	List Part Number
1	468623390
2	522160630
3	521837870
4	521954920
5	5802012268
6	5802012270
7	6701817810
8	6702160950
9	6702195730
10	16139G0-3
11	18VW0B4-3
12	18VW0B4-4
13	18VW0B6-4
14	18VW0BL-4
15	18VW0H0-3
16	19SEAF6-4
17	19SKOFC-4
18	19VW0FC-5
19	19VW0FC-7
20	20560W0-1
21	20POLFC-7
22	20PORB4-2
23	20PORH0-1
24	20SEAF6-3
25	21RIVB0-1
26	21RIVFC-1
27	21RIVH0-1
28	A112B-3
29	A020F-1
Total	29 Part Number

Metode pemilihan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah *Random Sampling*. *Random Sampling* merupakan metode dalam pengambilan sampel yang dilakukan secara sengaja oleh peneliti dan dilakukan secara acak. Data yang diterima adalah data *cross section*, yaitu data yang dikumpulkan pada suatu titik tertentu yang memiliki objek pada tahun yang sama [18]. Dalam hal ini peneliti menguji sekaligus menganalisis terhadap informasi yang diperoleh dari hasil pengujian sistem yang kemudian diakhiri dengan menarik kesimpulan dari hasil uji yang telah dilakukan. Analisis data dalam penelitian adalah menggunakan teknik *Measurement system Analysis (MSA)* yaitu peta kontrol (*P Chart*). Peta kontrol (*P Chart*) digunakan untuk mengetahui keakuratan dan konsistensi dalam proses validasi label *box finished goods* yang dilakukan secara berulang (repetisi) dengan menggunakan aplikasi minitab 18 dalam mengolah dan menguji data yang telah dikumpulkan.

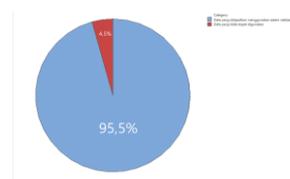
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, yang menjadi objek penelitiannya adalah *Part Number* yang di validasi sebelum melakukan pengiriman kepada konsumen pada bagian *shipping* di *PT X*. Data hasil validasi label diambil langsung melalui sistem validasi label yang sudah dibuat. Hasil dari validasi label dapat dilihat pada tabel 2 dan gambar 1.

Tabel 2. Data validasi label yang diambil

Keterangan	Jumlah	%
Data yang didapatkan menggunakan sistem validasi label	7677	100
Data yang tidak dapat digunakan	349	4,5
Total	7328	95,5



Gambar 2. Grafik sampel data

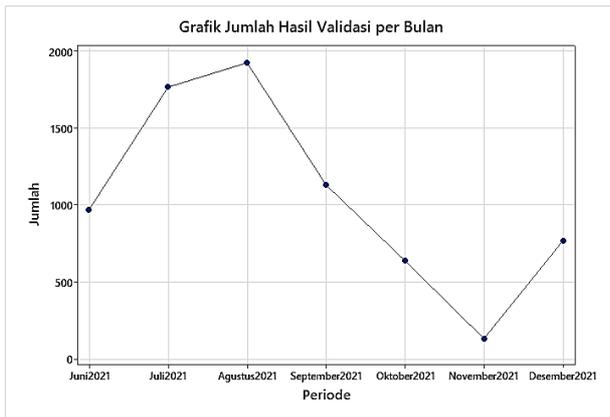
Jumlah yang didapatkan sebanyak 7677 data dan terdapat 7328 data yang layak digunakan. Sisa 349 data yang tidak dapat digunakan karena data tidak sesuai dengan *format scanning* yang sudah ada atau *dummy scan*.

4.1.1. Data berdasarkan bulan periode pengambilan data

Dari data yang dikumpulkan oleh peneliti mendapatkan dari Juni 2021 sampai Desember 2021 terdapat 7328 data yang dapat dikumpulkan. Informasi lebih lanjut dapat dilihat pada tabel 3 dan gambar 2.

Tabel 3. Jumlah data per bulan periode OK

Keterangan	Jumlah	%
Juni 2021	969	13,22
Juli 2021	1763	24,06
Agustus 2021	1921	26,21
September 2021	1131	15,43
Oktober 2021	640	8,73
November 2021	135	1,84
Desember 2021	769	10,49
TOTAL	7328	100



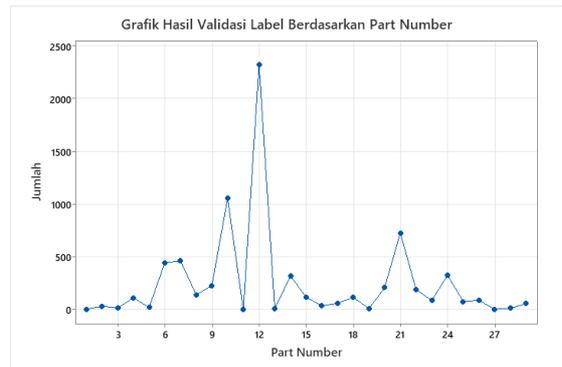
Gambar 2. Grafik jumlah hasil validasi per bulan

4.1.2. Data berdasarkan jenis Part Number

Berdasarkan jenis Part Number yang divalidasi menggunakan sistem validasi label, part number dengan validasi paling banyak adalah 20POLFC-7 sebanyak 2317 kotak dan paling sedikit adalah 20560W0-1 sebanyak 2 kotak. Untuk informasi lebih lanjut dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Data berdasarkan jenis part number

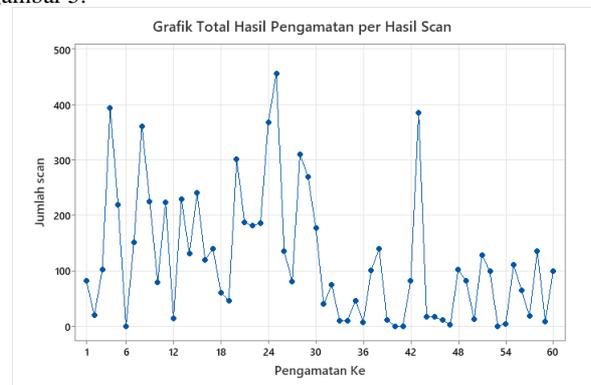
No	List Part Number	Total Box Scanned	%
1	16139G0-3	6	0,08
2	18VW0B4-3	35	0,48
3	18VW0B4-4	18	0,25
4	18VW0B6-4	114	1,56
5	18VW0BL-4	24	0,33
6	18VW0H0-3	447	6,10
7	19SEAF6-3	462	6,30
8	19SKOFC-4	143	1,95
9	19VW0FC-5	229	3,13
10	19VW0FC-7	1054	14,38
11	20560W0-1	2	0,03
12	20POLFC-7	2317	31,62
13	20PORB4-2	11	0,15
14	20PORH0-1	321	4,38
15	20SEAF6-3	119	1,62
16	21RIVB0-1	38	0,52
17	21RIVFC-1	64	0,87
18	21RIVH0-1	117	1,60
19	A112B-3	12	0,16
20	A020F-1	210	2,87
21	468623390	727	9,92
22	522160630	192	2,62
23	521837870	89	1,21
24	521954920	328	4,48
25	5802012268	79	1,08
26	5802012270	91	1,24
27	6701817810	5	0,07
28	6702160950	16	0,22
29	6702195730	58	0,79
Tot	29 Part Number	7328	100



Gambar 3. Grafik hasil validasi label berdasarkan part number

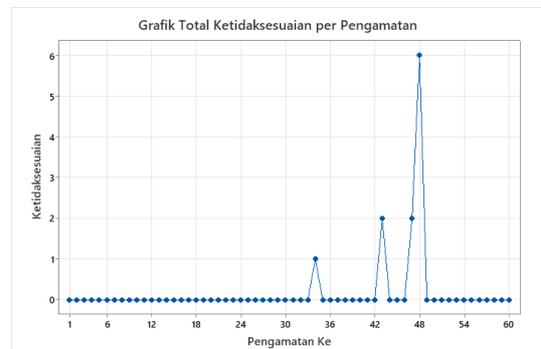
4.1.3. Data hasil validasi dan ketidaksesuaian per pengamatan

Data hasil validasi dan ketidaksesuaian per pengamatan, pengamatan dengan jumlah validasi terbanyak pada pengamatan ke 25, tanggal 25 Agustus 2021 sebanyak 455 dan paling sedikit adalah 1 kali. Data dapat dilihat pada tabel 5, gambar 4 dan gambar 5.



Gambar 4. Grafik total hasil pengamatan per hasil scan

Terdapat perbedaan jumlah sampel per pengamatan yang dapat dilihat pada gambar 4, perbedaan jumlah sampel tersebut dikarenakan kebutuhan customer terhadap part number tertentu dan biasanya terjadi shipment dadakan yang membuat setiap pengamatan terjadi perbedaan jumlah sampel. Selain shipment dadakan, jumlah sampel juga dipengaruhi oleh kebutuhan customer yang membuat jumlah sampel per pengamatan tidak sama.



Gambar 1. Grafik total ketidaksesuaian per pengamatan

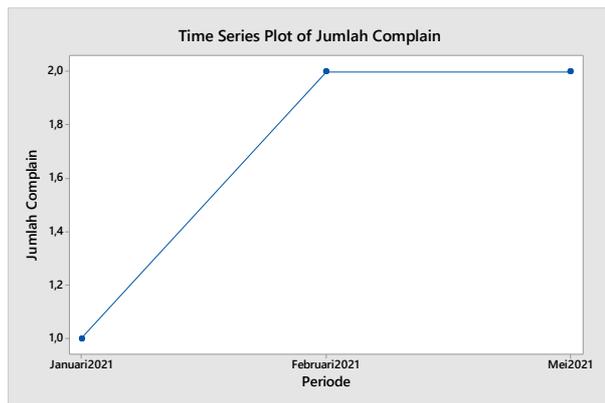
Data hasil pengamatan tersebut sudah di kumpulkan dan dibuat menjadi grafik yang dapat dilihat pada gambar 5. Terdapat 4 pengamatan yang terjadi ketidaksesuaian, yaitu pada pengamatan ke- 34, 43, 47 dan 48. Total ketidaksesuaian paling sedikit terdapat pada pengamatan ke- 34 dan paling banyak pada pengamatan ke- 48.

4.1.4. Data Customer Complain

Data *customer complain* yang dikumpulkan pada periode Januari 2021 hingga Mei 2021 terdapat 5 kali. Terdapat 3 perusahaan yang melakukan *complain* karena ketidaksesuaian label, yaitu *VW Porche Germany*, *VW Spain* dan *Skoda Germany*. Periode paling banyak *customer complain* adalah pada bulan Februari 2021 dan Mei 2021. Data dapat dilihat pada tabel 6, gambar 6.

Tabel 6. Data *complain customer* periode Januari – Mei 2021

Periode	Jumlah Complain	Customer
Januari 2021	1	VW Porsche Germany
Februari 2021	2	VW Spain
Mei 2021	2	Skoda Germany



Gambar 2. Grafik Jumlah *Customer Complain* Per Periode

Dapat dilihat pada gambar 6, bahwa terdapat *customer complain* pada 3 periode, yaitu periode Januari 2021, Februari 2021 dan Mei 2021. Terdapat peningkatan *customer complain* dari Januari 2021 ke Februari 2021 yaitu 1 *customer complain*.

4.2. Perancangan Sistem Validasi Label

4.2.1. Analisis Kebutuhan

Menganalisis apa saja yang dibutuhkan dalam perancangan sistem ini. Peneliti melakukan observasi langsung ke lapangan untuk pengumpulan data dengan tujuan mengetahui permasalahan penempelan label di *PT X* selama ini. Observasi dilakukan dengan melihat kendala yang ditemukan pada saat verifikasi penempelan label, seperti operator harus melakukan verifikasi visual dengan jumlah *box finished goods* yang banyak, operator yang melakukan verifikasi *box finished goods* tidak tetap dan terkadang terjadi *sudden shipment* yang membuat operator terburu-buru dalam proses verifikasi label *box finished goods*.

Informasi yang dikumpulkan untuk proses validasi label seperti konten didalam *barcode casco label* dan *plex label* dan apa saja yang harus validasi, komponen-komponen apa saja yang diperlukan didalam sistem validasi dan cara kerja sistem yang dibutuhkan. Melakukan wawancara langsung kepada penanggungjawab dengan beberapa pertanyaan tentang kesalahan penempelan label tersebut seperti frekuensi kesalahan penempelan label *box finished goods*, jumlah kerugian yang dihasilkan dari kesalahan tersebut, *part number* apa saja yang di produksi. Data tersebut akan dikembangkan menjadi sebuah informasi yang berguna dalam mengidentifikasi penyebab masalah dan solusi yang dikembangkan seperti membuat sistem validasi label yang mempermudah operator dalam proses validasi label *box finished goods*.

Analisa perangkat lunak dan perangkat keras yang akan digunakan pada proses pembuatan sistem validasi label dan proses penggunaan sistem validasi label tersebut. Perangkat lunak

yang dibutuhkan untuk pembuatan dan pengoperasian sistem validasi label meliputi:

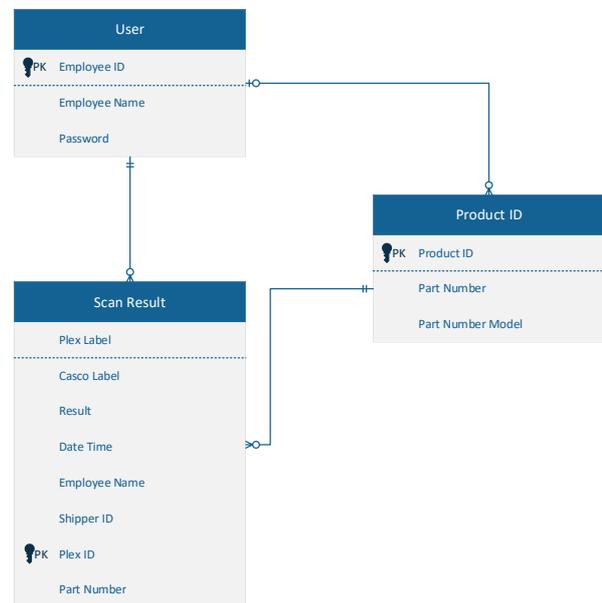
1. Sistem manajemen basis data *Microsoft SQL Server*.
2. bahasa pemrograman *C#* dalam *framework .Net Core framework*.
3. Aplikasi *Visual Studio 2022*.
4. Aplikasi *Microsoft Excel*.
5. Sistem Operasi *Windows 7/8/10/11*.
6. Aplikasi *Microsoft SQL Server Management Studio 18*.

Untuk perangkat keras yang dibutuhkan untuk pengoperasian sistem validasi label meliputi:

1. *Barcode scanner* dengan spesifikasi dapat melakukan *scan 2D barcode*.
2. Sebuah perangkat laptop atau komputer yang dapat menjalankan aplikasi sistem validasi label.

4.2.2. Perancangan Basis Data

Sistem aplikasi validasi data memiliki basis data yang terdiri dari beberapa tabel yang saling berhubungan seperti yang ditunjukkan dalam *Entity Relationship Diagram (ERD)* pada gambar 7.



Gambar 7. *Entity Relationship Diagram (ERD)*

4.2.3. Use Case Diagram

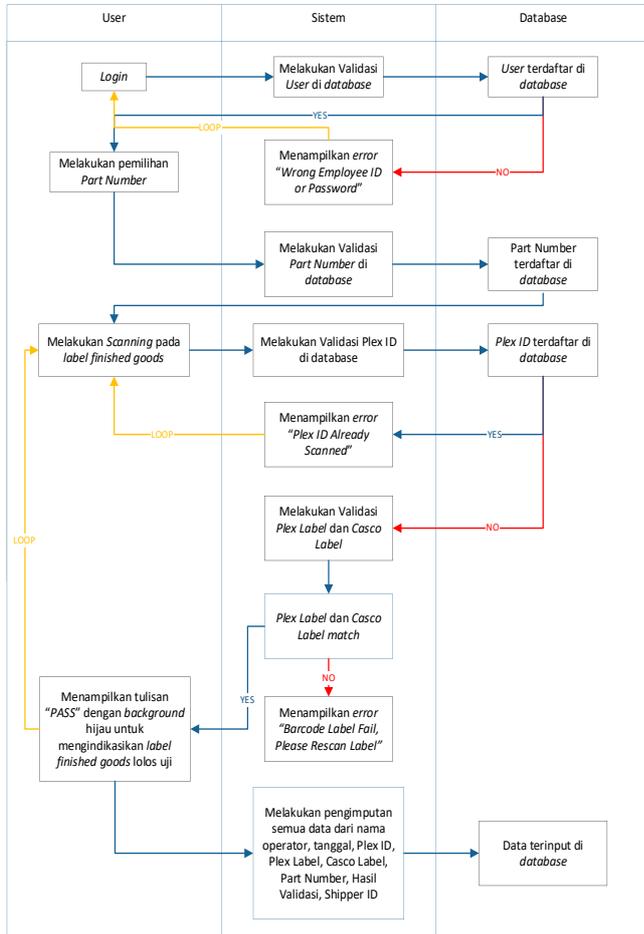
Sistem aplikasi validasi label yang dikembangkan mempunyai dua macam user yaitu *administrator/admin* dan *employee/karyawan*. *Admin* adalah pengguna yang mempunyai hak akses penuh dalam penggunaan aplikasi validasi label, seperti menambah dan mengurangi user, mengeluarkan laporan hasil validasi dan menambah produk/ *part number* yang akan di validasi meliputi *create, read, update, delete (CRUD)* sedangkan *employee/karyawan* adalah pengguna umum yang hak aksesnya dibatasi untuk memvalidasi label. Setelah *admin* menambah *user*. *User* dapat melakukan proses validasi label. Kemampuan dari kedua *user* dinyatakan dalam *diagram use case* yang dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. *Use Case Diagram Admin dan User*

4.2.4. Diagram Aktifitas

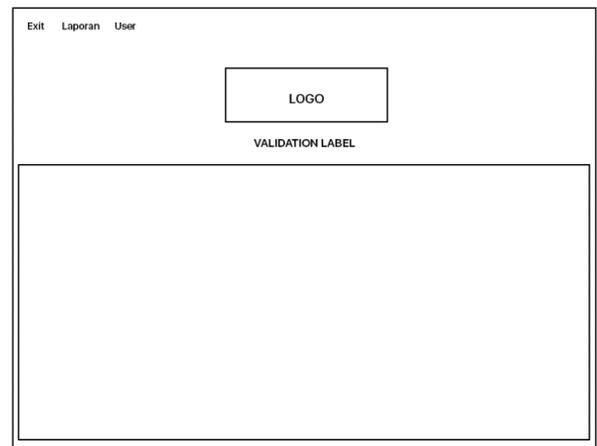
Sistem validasi label yang dibuat merupakan sistem yang dinamis yaitu ada interaksi antara *user* dengan sistem. Interaksi antara *user* dengan sistem dinyatakan dalam diagram aktifitas untuk memvalidasi label. Validasi label dapat dilakukan dengan memindai label yang akan di validasi. Diagram aktifitas sistem dapat dilihat pada Gambar 9.



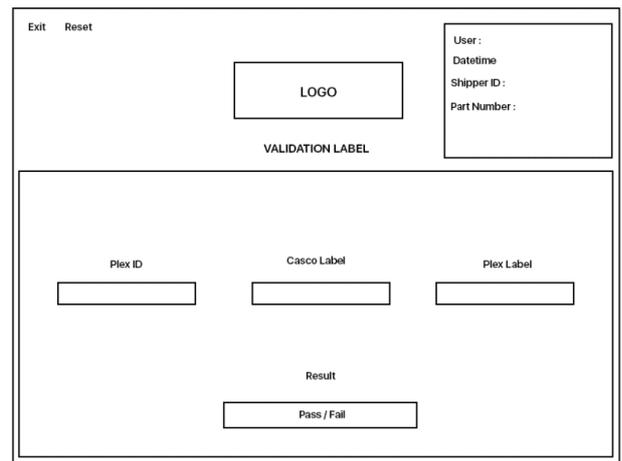
Gambar 9. Diagram Aktifitas Sistem Validasi Label

4.2.5. Perancangan Tampilan

Rancangan tampilan digunakan untuk menggambarkan desain *user interface* antara sistem validasi label dengan *user* yang berisi tentang *menu* dan informasi mengolah data dari sumber masukan meliputi *mouse*, *keyboard* dan *barcode scanner* untuk membantu fungsi dari validasi label agar mempermudah dan mempercepat validasi label. *Output* yang dihasilkan dari sistem meliputi tampilan data pada layar komputer dan *file* laporan yang disimpan pada *harddisk* maupun dicetak melalui *printer*. Rancangan tampilan menu untuk *admin* dan *employee* dapat dilihat pada gambar 3.4 dan gambar 3.5 (terlampir).



Gambar 10. Rancangan Tampilan Menu Admin



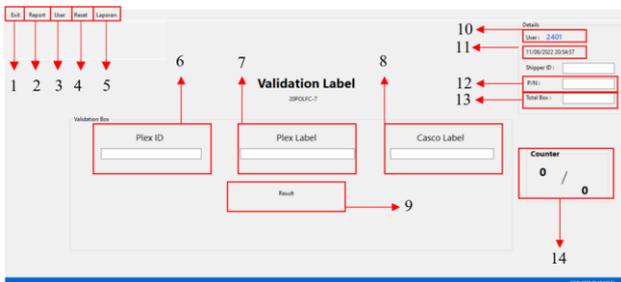
Gambar 11. Rancangan Tampilan Menu Operator

4.2.6. Fitur Dalam Aplikasi Sistem Validasi Label

Fitur-fitur yang ada dalam aplikasi sistem validasi label sesuai dengan kebutuhan shipping di PT X sesuai dengan nomor:

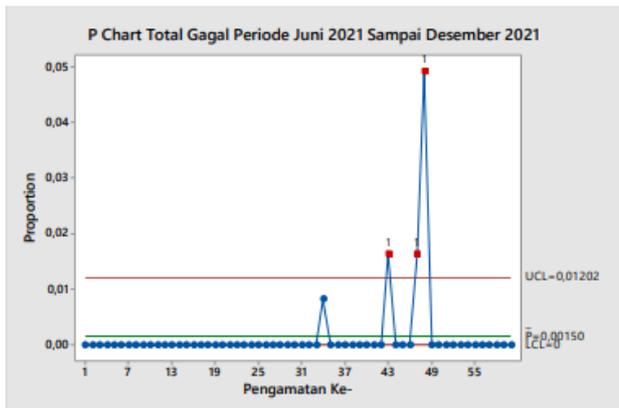
1. *Exit*, menu ini digunakan untuk pergantian *Part Number* yang akan di *scan* atau keluar dari aplikasi.
2. *Report*, menu ini digunakan untuk melihat hasil label yang sudah di *scan*. Didalam *menu* ini juga operator hanya dapat menghapus data dengan hasil "*Fail*" untuk pengulangan *scanning* jika terjadi kesalahan *scanning* pada *barcode*.
3. *User*, *menu* ini digunakan untuk menambah atau mengurangi operator yang akan melakukan *scanning*.
4. *Reset*, *menu* ini digunakan untuk mengulang atribut pada tampilan aplikasi.
5. *Laporan*, *menu* ini digunakan untuk mengeluarkan laporan *excel* dengan hasil data yang sudah di validasi.
6. *Plex ID*, kotak teks yang digunakan untuk *input box id* yang unik dan terdapat *rule* agar *box id* tidak terjadi duplikasi.
7. *Plex Label*, kotak teks yang digunakan untuk *input plex label* sebagai atribut untuk validasi *part number* antar dua label.
8. *Casco Label*, kotak teks yang digunakan untuk *input casco label* sebagai atribut untuk validasi *part number* antar dua label.
9. *Result*, *result* digunakan untuk menampilkan hasil dari validasi label tersebut berhasil atau gagal dengan *sound effect* untuk memudahkan operator dalam proses *scanning*.

10. Tampilan *User*, tampilan ini digunakan untuk mengetahui operator yang *login* dan akan di *record* setiap label yang di *scan* di *database*.
11. Tampilan tanggal, tampilan digunakan untuk mengetahui tanggal *scanning* dan akan di *record* setiap label yang di *scan* beserta tanggalnya di *database*.
12. *P/N*, kotak teks yang digunakan untuk *input Part Number* sebagai atribut untuk validasi *part number* yang akan di *scan*.
13. *Total Box*, kotak teks yang digunakan untuk *input* jumlah *box* yang akan di *scan* dan akan di tampilkan pada no.14.
14. *Counter*, tampilan *counter* digunakan untuk mengetahui jumlah *box* yang sudah di validasi.



Gambar 12. Fitur Dalam Aplikasi Sistem Validasi Label

4.3. Analisis Evaluasi Penggunaan Sistem



Gambar 13. Total Kegagalan Periode Juni 2021 sampai Desember 2021

Berdasarkan grafik peta kontrol P (Gambar 13), sampel yang diambil dalam 60 kali pengamatan pada periode Juni 2021 sampai Desember 2021, pada pengamatan ke – 43, 47 dan 48 melewati batas kontrol (UCL). Dengan jumlah gagal tidak boleh lebih dari 0,003% dari total sampel sesuai dengan ketentuan perusahaan dan dapat dilihat bahwa dari keseluruhan total kegagalan 0,15%, data tersebut dapat dilihat pada gambar 14 yang berarti dalam 1 juta kali scan dapat dikira terdapat 1503 kegagalan yang terjadi. Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa terjadi ketidaksesuaian pelabelan pada komponen part number diluar batas spesifikasi yang sudah ditentukan oleh perusahaan. Pada periode Juni 2021 sampai Desember 2021 karena total kegagalan <0,003% atau 30 PPM Defect sesuai dengan ketentuan perusahaan. Total kegagalan 0,003% atau 30 PPM Defect tersebut merupakan standar yang ditetapkan oleh perusahaan dan akan berkurang setiap tahunnya sebesar 20% jika tercapai.

Summary Stats	
(95,0% confidence)	
%Defective:	0,15
Lower CI:	0,08
Upper CI:	0,27
Target:	0,00
PPM Def:	1503
Lower CI:	750
Upper CI:	2687
Process Z:	2,9672
Lower CI:	2,7837
Upper CI:	3,1745

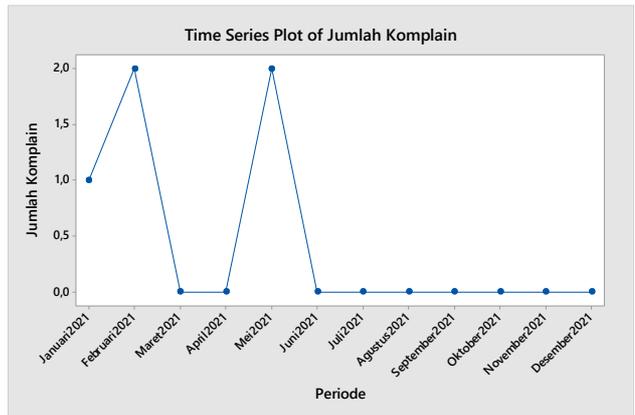
Gambar 14. Ringkasan Process Capability Pengamatan Periode Juni 2021 sampai Desember 2021

4.4. Perbandingan Sebelum dan Sesudah Penerapan Sistem

Perbandingan sebelum dan sesudah penerapan sistem dilakukan untuk mengetahui keefektifan sistem dalam mengurangi customer complain yang dikarenakan ketidaksesuaian antara label *box finished goods* dan label komponen part yang tertempel. Dilihat pada table 7 dan gambar 15, bahwa sebelum penerapan sistem pada periode Januari 2021 sampai Mei 2021 terdapat 5 customer complain dan setelah penerapan sistem label pada periode Juni 2021 sampai Desember 2021 telah berkurang hingga tidak ada (no). Dapat dikatakan bahwa sistem validasi label yang dirancang efektif dalam pengurangi customer complain.

Tabel 7. Perbandingan sebelum dan sesudah penerapan sistem

	Sebelum penerapan Sistem	Sesudah Penerapan Sistem
Jumlah Customer Complain	5	0



Gambar 15. Grafik Jumlah Customer Complain per periode

Untuk menjaga efisiensi tanpa mengorbankan kesejahteraan operator, perusahaan bisa menambah perangkat dan operator saat permintaan tinggi, dan tetap konsisten dalam penugasan tugas scanning label. Selanjutnya, perlu pertimbangan untuk merancang sistem validasi label berbasis web guna memudahkan instalasi dan akses laporan tanpa perlu perangkat keras tambahan. Penelitian lanjutan juga bisa mempertimbangkan peningkatan perhitungan biaya dengan membandingkan berbagai teknik pengukuran. Dengan demikian, efisiensi proses validasi label terus dapat ditingkatkan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis perancangan yang telah dilakukan, penerapan sistem validasi label di perusahaan mampu signifikan mengurangi keluhan pelanggan. Pada awal periode Januari 2021 hingga Mei 2021, terdapat 5 keluhan pelanggan sebelum sistem validasi label diterapkan. Namun, setelah penerapan sistem tersebut dari Juni 2021 hingga Desember 2021, tidak ada lagi keluhan pelanggan yang tercatat. Selain itu, penerapan sistem validasi label juga berhasil mengurangi ketidaksesuaian antara label box finished goods dan label komponen part yang tertempel, bahkan mencapai angka nol. Dengan demikian, tujuan penelitian untuk mengurangi keluhan pelanggan telah berhasil tercapai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Setiawan, *Implementasi Sistem Monitoring Jaringan Dan Validasi Pada Kantor Bupati Luwu*. 2020.
- [2] M. F. Auliya, "Penerapan sistem informasi manajemen akademik di SMP Nurul Islami Semarang," 2019.
- [3] I. Rudiadmadja, "Rancang Bangun Dan Monitoring Charger Baterai Dengan Metode Charging Otomatis Menggunakan Rangkaian Sensor Tegangan Dan Regulator Arus Berbasis Arduino Mega 2560," *Undip*, vol. 4, no. 1, pp. 1–23, 2018.
- [4] B. T. Devara, W. D. Aryawan, and A. Nasirudin, "Desain Kapal Pembangkit Listrik Menggunakan Tenaga Gelombang Air Laut Untuk Daerah Papua," *J. Tek. ITS*, vol. 6, no. 2, pp. 1–7, Mar. 2018, doi: 10.12962/j23373539.v6i2.26327.
- [5] I. M. W. S. Kurniawan, G. R. Dantes, and G. Indrawan, "ANALISIS KESUKSESAN IMPLEMENTASI APLIKASI ONLINE SINGLE SUBMISSION MENGGUNAKAN METODE DELONE DAN MCLEAN," *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 9, no. 3, p. 326, Dec. 2020, doi: 10.23887/janapati.v9i3.25087.
- [6] E. V. Waruwu, A. A. F. Sonata, and I. Zulkarnain, "PENERAPAN DIGITAL SIGNATURE MENGGUNAKAN METODE RSA UNTUK MENVALIDASI KEASLIAN IJAZAH SMA SWASTA BINA ARTHA," *J-SISKO TECH (Jurnal Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD)*, vol. 3, no. 2, p. 45, Jul. 2020, doi: 10.53513/jsk.v3i2.2033.
- [7] M. L. Irrubai, "Strategi Labeling, Packaging dan Marketing Produk Hasil Industri Rumah Tangga," *SOSIO-DIDAKTIKA Soc. Sci. Educ. J.*, vol. 3, no. 1, pp. 15–30, 2016, doi: 10.15408/sd.v3i1.3794.
- [8] R. Aitken, L. Watkins, J. Williams, and A. Kean, "The positive role of labelling on consumers' perceived behavioural control and intention to purchase organic food," *J. Clean. Prod.*, vol. 255, p. 120334, 2020, doi: 10.1016/j.jclepro.2020.120334.
- [9] S. Yao and K. Zhu, "Combating product label misconduct: The role of traceability and market inspection," *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 282, no. 2, pp. 559–568, 2020, doi: 10.1016/j.ejor.2019.09.031.
- [10] S. Masengi, Y. H. Sipahutar, and A. C. Sitorus, "PENERAPAN SISTEM KETERTELUSSURAN (TRACEABILITY) PADA PRODUK UDANG VANNAMEI BREADED BEKU (FROZEN BREADED SHRIMP) DI PT. RED RIBBON JAKARTA," *J. Kelaut. DAN Perikan. Terap.*, vol. 1, no. 1, p. 46, Nov. 2018, doi: 10.15578/jkpt.v1i1.7252.
- [11] D. O. Sihombing, "Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Kegiatan Himpunan Mahasiswa Menggunakan System Development Life Cycle," *TECHBUS (Technology, Bus. Entrep.*, vol. 1, no. 1, pp. 30–41, Jun. 2023, doi: 10.61245/techbus.v1i1.5.
- [12] A. A. Sofyan *et al.*, "SOA System Development Life Cycle," *Achiev. Serv. Archit.*, vol. 6, no. 2, pp. 175–212, 2015, doi: 10.1002/9781119200178.ch9.
- [13] Kamesh and N. Sakthi Priya, "The practice of secure software development in SDLC: an investigation through existing model and a case study," *Secur. Commun. Networks*, vol. 5, no. June, pp. 422–437, 2016, doi: 10.1002/sec.
- [14] A. K. Budiono, "Evaluasi Kemampuan Inspeksi Pekerja dan Penurunan Produk Cacat di Area Injection Molding PT . X," vol. 5, no. 2, pp. 263–270, 2017.
- [15] H. Huda and N. Islahudin, "MEASURMENT SYSTEM ANALYSIS PADA OPERATOR PENGECEKAN VISUAL MENGGUNAKAN METODE ATTRIBUTE AGREEMENT SYSTEM DI INDUSTRI MANUFAKTUR," *JISI J. Integr. Sist. Ind.*, vol. 8, no. 2, p. 35, Sep. 2021, doi: 10.24853/jisi.8.2.35-40.
- [16] S. Budianto, S. M. Retnaningsih, and D. F. Aksioma, "Measurement System Analysis Repeatability dan Reproducibility (Gauge R&R) pada Alat Vickers Hardness Tester Di PT Jaykay Files Indonesia," *J. Sains dan Seni*, vol. 5, no. 2, pp. 468–473, 2016.
- [17] P. M. Abdullah, *Living in the world that is fit for habitation: CCI's ecumenical and religious relationships*. 2015.
- [18] S. Campbell *et al.*, "Purposive sampling: complex or simple? Research case examples," *J. Res. Nurs.*, vol. 25, no. 8, pp. 652–661, 2020, doi: 10.1177/1744987120927206.