

Implementasi *E-commerce* Untuk Desa Sebagai Salah Satu Bentuk *Smart village*

Saffana Assani^{1*}, Ahmad Wahyu Rosyadi², Ade Hendi³

^{1,2,3} Teknik Informatika Universitas Qomaruddin

²ahmadwahyurosyadi@uqgresik.ac.id

³adehendi@uqgresik.ac.id

*Corresponding author email: saffana.a@uqgresik.ac.id

Abstrak— *Smart village* saat ini semakin banyak diteliti dan diimplementasikan. Dengan konsepnya yang solutif terhadap permasalahan pada suatu desa, menjadikannya sebagai tema penelitian yang mudah untuk dikembangkan. Diantara poin dalam *smart village* adalah *smart economy*. Penelitian ini berfokus pada pengembangan *e-commerce* guna mendukung program *smart economy* dalam *smart village*. Metodologi penelitian dalam pengembangan sistem *e-commerce* ini menggunakan metodologi SDLC (*system development life cycle*). Dalam perancangannya menggunakan *unified modeling language* (UML) dan pengembangan sistem menggunakan pemrograman berbasis web. Hasil dari penelitian ini berupa sebuah sistem informasi penjualan (*e-commerce*) bagi masyarakat desa yang dapat digunakan sebagai media informasi dan komunikasi antara penjual dan pembeli dalam lingkup satu desa. Dengan adanya sistem *e-commerce* ini secara tidak langsung akan dapat meningkatkan pendapatan penduduk desa.

Kata Kunci— *E-commerce*, *Smart village*, Masyarakat Desa.

I. PENDAHULUAN

Tren jual beli di masyarakat saat ini telah bergeser dari cara konvensional beralih pada jual beli *online*. Berbagai kemudahan yang didapatkan dalam jual beli *online* tak dapat dipungkiri menjadi penyebab utama beralihnya tren jual beli saat ini. Dapat dengan mudah diakses dari rumah, tidak mengenal batasan waktu, bahkan dapat dilakukan dengan posisi tiduran, sampai gratis ongkos kirim adalah beberapa kemudahan yang ditawarkan oleh sistem jual beli *online*. Berbagai sistem terkomputerisasi yang mendukung sistem jual beli *online* ini diantaranya adalah website toko *online*, media sosial (facebook, whatsapp, telegram, instagram, dan lain-lain), dan sistem *e-commerce marketplace* (shopee, tokopedia, bukalapak, dan lain-lain) baik berbasis desktop maupun mobile.

E-commerce atau perdagangan elektronik yang kini telah menjadi budaya di masyarakat sangat dipengaruhi juga oleh pesatnya perkembangan teknologi. Semakin canggih dan murah harga *gadget*, sangat mendukung bagi penyebaran tren belanja *online* bahkan hingga sampai ke pelosok pedesaan.

Berdasarkan hasil survei *e-commerce* di Indonesia pada tahun 2019 telah diperoleh beberapa data sebagai penguat realita bahwa budaya belanja *online* telah merajai tren jual beli. Secara umum usaha *e-commerce* berada pada Kategori G yakni perdagangan besar dan eceran, reparasi dan perawatan

mobil dan sepeda motor, dan Kategori I yakni penyediaan akomodasi dan penyediaan makan minum. Jenis barang yang secara *online* banyak dijual berupa makanan, minuman, bahan makanan, pakaian, alas kaki (sepatu dan sandal), mukena, aksesoris, jasa servis, perlengkapan kecantikan, serta penjualan mobil dan motor. Dari 13.485 usaha *e-commerce*, diperoleh nilai pendapatan usaha dari penjualan melalui internet sebanyak 17,21 triliun dengan jumlah transaksi sebanyak 24,82 juta transaksi penjualan *online*. Metode pembayaran yang banyak disediakan pada proses penjualan *online* adalah pembayaran di tempat atau cash on delivery (COD) sebanyak 83,73%. Sebanyak 55,96% usaha menyediakan metode pengiriman barang atau jasa langsung oleh pihak penjual[1].

Di negara-negara lain, sistem *e-commerce* juga memiliki dampak yang sangat positif. Diantaranya di negara Sub-wilayah Portugis di Pinhal Interior Norte, di mana UKM yang mengadopsi sistem *e-commerce* terbukti dapat meningkatkan jumlah pendapatan.[2] Contoh yang lain yaitu di Negara Cina. Penerapan sistem *e-commerce* di salah satu desa (Desa Taobao) di negara tersebut bahkan memiliki dampak yang sangat signifikan dalam roda perekonomian negara[3].

Melihat dari berbagai data dan fakta implementasi *e-commerce* di Indonesia dan berbagai dampak positif yang juga terjadi di berbagai negara, maka adopsi *e-commerce* untuk diimplementasikan pada tingkat pemerintahan desa juga dapat dicoba, dengan tujuan meningkatkan pendapatan masyarakat desa. Hal tersebut juga selaras dengan program pemerintah untuk peningkatan ekonomi pedesaan dengan gerakan belanja di warung tetangga dan juga program pemerintah implementasi sistem terkomputerisasi pada tingkat pemerintahan desa.

Keadaan masyarakat pedesaan di Indonesia yang juga telah sangat akrab dengan jual beli *online*, akan lebih mempermudah dalam upaya adopsi *e-commerce* ini pada skala pemerintahan desa. Keunggulan yang didapat dari implementasi *e-commerce* pada pemerintahan tingkat desa ini diantaranya adalah;

1) Lebih terpercaya karena sistem *e-commerce*nya akan langsung dikelola oleh perangkat desa. Jadi data penjual lebih terjamin kevalidannya dan dapat dipertanggungjawabkan oleh pemerintahan desa. Customer tidak perlu ragu terhadap toko atau penjual yang tidak terpercaya. Karena sebelumnya sudah ada filter dari perangkat desa.

2) Sebagai media informasi penjualan bagi masyarakat desa, bahwa di dekat *customer* (tetangga) menjual produk atau jasa yang dibutuhkan. Jadi tidak perlu membeli dari tempat yang jauh via *online*. Diantara kesenjangan yang muncul akibat adanya jual beli *online* ini adalah kegemaran masyarakat desa membeli kebutuhan hidup via *online* dari toko-toko *online* yang berada pada jarak yang lumayan jauh dari tempat tinggal pembeli. Jadi meskipun dengan tambahan ongkos kirim, pembeli sering juga tidak keberatan. Hal tersebut kadang juga disebabkan oleh ketiadaan sumber informasi yang dapat diakses oleh masyarakat desa, terkait produk-produk atau jasa apa saja yang dijual oleh toko-toko di dekat pembeli. Seperti misalnya papan nama toko, brosur, pamflet, website, media sosial, atau sumber informasi lainnya. Jadi sistem *e-commerce* bagi masyarakat desa ini nantinya akan dapat digunakan sebagai sumber informasi untuk mengakses informasi penjualan di wilayah sebuah desa, oleh masyarakat desa, dan untuk masyarakat desa. Yang pada akhirnya secara langsung akan dapat meningkatkan pendapatan toko atau masyarakat desa.

3) Sebagai media komunikasi antara penjual dan pembeli. Dari informasi deskripsi toko maupun deskripsi produk atau jasa yang terdapat di sistem *e-commerce*, jika masih terdapat hal yang dirasa kurang jelas maka dapat melakukan komunikasi langsung via sistem *e-commerce*.

4) Lebih memudahkan pembeli dalam melacak keberadaan penjual atau toko. Hal tersebut didukung oleh data penjual atau toko yang di awal telah divalidasi oleh perangkat atau admin desa. Jika terdapat barang atau jasa dari penjual yang tidak sesuai deskripsi toko, pembeli dapat dengan mudah untuk komplain.

Jadi secara singkat tujuan dari penelitian ini berdasarkan penjelasan pada paragraf-paragraf sebelumnya, adalah sebagai berikut;

- 1) Sebagai media informasi penjualan.
- 2) Sebagai media komunikasi.
- 3) Sebagai media pengelolaan data penduduk.

II. LANDASAN TEORI

Penelitian ini didasari oleh beberapa landasan teori yang melatarbelakangi, membantu dalam proses pelaksanaan, hingga menjadi langkah lanjut dari penelitian ini. Yang melatarbelakangi penelitian ini terutama adalah konsep *smart city* yang kemudian diturunkan menjadi konsep *smart village*, serta konsep *e-commerce*. Dalam proses pelaksanaan penelitian kemudian mengimplementasikan keilmuan perancangan sistem menggunakan *unified modeling language* (UML) dan pembangunan sistem menggunakan bahasa pemrograman berbasis web (*framework* codeigniter). Dan untuk keberlanjutan penelitian ini mengusung pengembangan lanjut dari konsep *smart village* dan keberlangsungan perputaran siklus hidup pengembangan sistem atau *system development life cycle* (SDLC). Untuk penjelasan lebih rinci

terkait berbagai landasan teori yang telah disebutkan, dapat dilihat pada penjelasan berikut;

A. Smart Village

Smart village yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan sebuah teori yang diturunkan dari teori *smart city*. Jadi secara makna kata jika *smart city* merupakan kota cerdas, maka *smart village* dapat dimaknai desa cerdas. Sedangkan menurut buku *smart city*; konsep model, dan teknologi menyebutkan bahwa *smart city* atau kota cerdas merupakan sebuah kota yang memiliki kemampuan proaktif mengidentifikasi dan mengumpulkan data-data dari berbagai komponen kota (baik komponen fisik maupun sosial) untuk selanjutnya memproses dan meresponnya secara cepat dan tepat.

Smart city memiliki banyak model dan dimensi, tergantung mengikuti penelitian peneliti tertentu. Diantara model dan dimensi *smart city* tersebut adalah sebagai berikut[4];

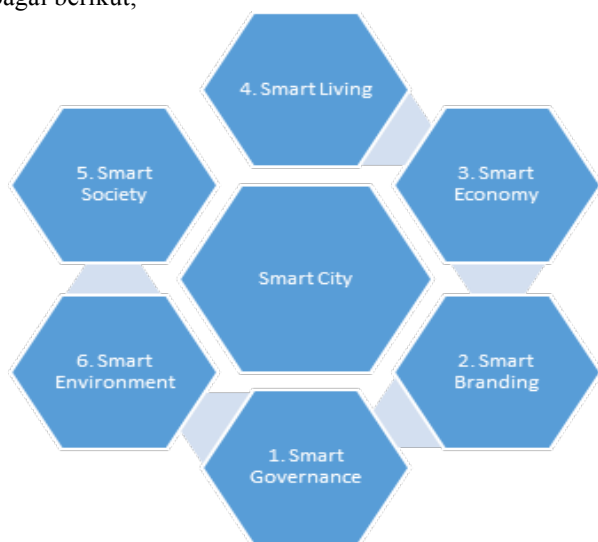
TABEL I
BERBAGAI MODEL DAN DIMENSI SMART CITY

Nomor	Peneliti	Dimensi
1	Anthopoulos (2015) 7 dimensi	Resource, Transportation, Urban Infrastructure, Living, Government, Economy, Coherency
2	Giffinger et al. (2007) 6 komponen	Smart Economy, Smart Governance, Smart People, Smart Mobility, Smart Living, Smart Environment
3	Glebova et al. (2014) 5 elemen	Intellectual Transport System, Public Security, Energy Consumption, Management And Control, Environmental Protection, ICT
4	Hancke et al. (2013) 7 area	Smart Infrastructure, Smart Surveillance, Smart Electricity And Water Distribution, Smart Buildings, Smart Healthcare, Smart Services, Smart Transportation
5	IBM Soderstrom et al. (2014) 6 Pilar	Planning And Management Services, Infrastructure Services, Human Services, Instrumentation (the transformation of urban phenomena into data), Interconnection (of data), Intelligence (brought by software)
6	Naphade et al. (2011)	Government Services, Transportation,

	7 area	<i>Energy and Water, Healthcare, Education, Public Safety, Other Core ICT Systems</i>
7	Neirotti et al. (2014) 7 domains	<i>Natural Resources And Energy, Transport And Mobility, Buildings, Living, Government, Economy, People,</i>
8	Yovanof and Hazapis (2009) 3 komponen	<i>Infrastructure (communications); Mobilized Services (capability to mobilize data, applications and users); Policy (legal framework to foster innovation)</i>
9	Anthopoulos L.G (2017) 8 komponen	<i>Smart Infrastructure, Smart Transportation, Smart Environment, Smart Services, Smart Governance, Smart People, Smart Living, Smart Economy</i>

Sumber; Susanto dkk (2019), diolah peneliti.[4]

Penelitian ini mengacu pada model dan dimensi *smart city* yang direkomendasikan oleh Direktor Aplikasi Informatika Kementerian Komunikasi dan Informatika pada tahun 2017, sebagai berikut;



Gbr. 1 Model *Smart city* yang direkomendasikan oleh Direktor Aplikasi Informatika Kementerian Komunikasi dan Informatika.[4].

B. E-commerce

E-commerce atau elektronik *commerce* (perdagangan secara elektronik) merupakan sebuah tren jual beli yang telah menggeser tren jual beli konvensional. Sekarang toko-toko sudah tidak memerlukan sebuah tempat fisik untuk dapat

menjual barang dagangannya. Semua telah terwakili oleh toko virtual atau toko maya atau toko *online*.

Pengembangan *e-commerce* pun semakin beragam dalam mendukung sisi perekonomian. Diantaranya juga pernah digunakan guna mendukung bidang pariwisata di kabupaten bondowoso[5].

C. Unified Modelling Language (UML)

Pada tahap pertengahan pengembangan sistem, perancangan memegang peranan penting. Dengan adanya dokumen perancangan dalam sebuah penelitian, maka akan dapat digunakan untuk menyamakan persepsi seluruh anggota tim pembangun. Selain itu juga dapat meminimalisir adanya kesalahan saat pembangunan sistem.

Jenis model perancangan sistem yang dipilih untuk mendukung penelitian ini adalah dengan menggunakan perancangan UML. Diagram-diagram pada UML ada beberapa macam. Diantaranya; *usecase* diagram, *activity* diagram, *sequence* diagram, *statechart* diagram, dan *class* diagram[6].

D. Pemrograman Berbasis Web

Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membangun sistem adalah dengan menggunakan *framework* CodeIgniter. *Framework* CodeIgniter sendiri dalam laman resminya menyebutkan bahwa CodeIgniter merupakan *framework* PHP yang *powerfull*. Dengan ukuran yang sangat kecil mampu membangun sistem berbasis web dengan fitur lengkap[7].



Gbr. 2 Lambang CodeIgniter.

E. System Development live cycle (SDLC)

Berkaca pada sejarah rekayasa perangkat lunak, implementasi metodologi pengembangan sistem atau perangkat lunak, adalah tidak lagi dapat dinafikan. Hal tersebut dikarenakan berbagai alasan, diantaranya semakin banyaknya pengguna perangkat lunak, semakin bermacam-macam kebutuhan yang harus mampu diselesaikan secara terkomputerisasi, dan terutama semakin dituntutnya sebuah sistem atau perangkat lunak memiliki kualitas yang baik.

Diantara salah satu metodologi pengembangan sistem adalah SDLC atau dikenal juga dengan sebutan model

waterfall. Dalam metodologi SDLC terdapat enam tahapan sebagaimana gambar berikut;



Gbr. 3 Siklus Pengembangan Hidup Sistem atau SDLC.

III. METODOLOGI

Sebagaimana keterangan di landasan teori, bahwa metodologi penelitian ini mengikuti pada metodologi pengembangan sistem SDLC. Untuk ketepatan rinci terkait masing-masing tahap adalah sebagai berikut;

A. Studi Kelayakan

Tahap paling awal dalam pengembangan sistem *e-commerce* ini adalah studi kelayakan. Tahap ini dilakukan dengan pengumpulan berbagai sumber referensi dan data.

B. Investigasi

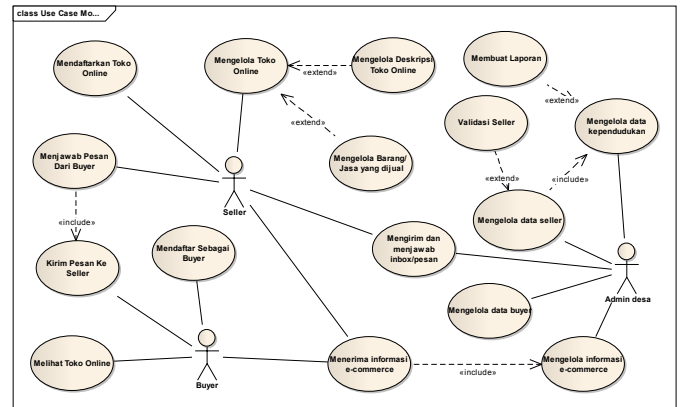
Pada tahap investigasi dilakukan dengan cara penyelidikan lebih mendalam. Setelah mendapat bahan referensi dari tahap sebelumnya, kemudian dilakukan telaah lanjut sebelum akhirnya melakukan tahap analisa.

C. Analisa

Dari hasil studi kelayakan dan investigasi yang telah dilakukan sebelumnya, kemudian dilakukan analisa. Tahap analisa ini menghasilkan sebuah dokumen analisa yang kemudian dilanjutkan sebagai modal pembuatan perancangan sistem (tahap selanjutnya).

D. Perancangan

Sebagaimana keterangan sebelumnya bahwa perancangan sistem menggunakan diagram UML. Perancangan ini telah melalui pertimbangan matang dengan pengolahan bersama dengan tim peneliti. Berikut usecase diagram dari diagram UML *e-commerce*;



Gbr. 4 Usecase Diagram Sistem.

E. Penerapan

Pada tahap ini pertama-tama dilakukan tahap pembangunan sistem terlebih dahulu. Yang dimaksud penerapan di sini adalah implementasi dari bentuk perancangan sistem menuju pembangunan sistem. Pada tahap ini dilakukan dengan menggunakan *framework* codeigniter.

Setelah tahap pembangunan sistem selesai dilakukan tahap uji coba. Sebelum uji coba sistem oleh admin desa atau perangkat desa, serta penduduk desa, uji coba dilakukan terlebih dahulu oleh pihak pembangun sistem. Selanjutnya setelah itu dilakukan uji coba oleh pihak perangkat desa dan penduduk desa.

Setelah melalui tahap uji coba yang cukup panjang karena terdapat beberapa koreksi, kemudian dilakukan implementasi atau penggunaan sistem oleh *end user* yang sebenarnya.

F. Peninjauan dan Perawatan

Tahap peninjauan dan perawatan ini merupakan tahap yang paling akhir dari serangkaian tahapan SDLC. Setelah implementasi sistem *e-commerce* berjalan beberapa waktu, maka secara berkala akan dilakukan tahap peninjauan dan perawatan oleh pihak pengembang sistem.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

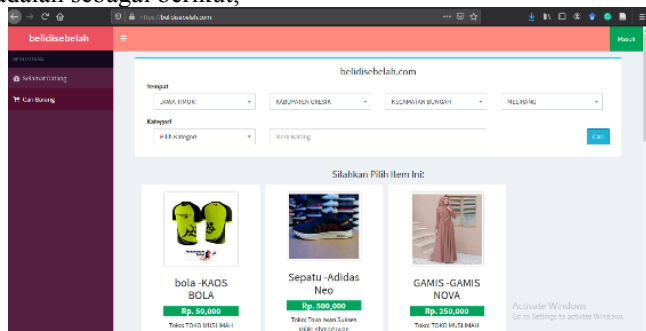
Penelitian ini menerapkan metodologi pengembangan sistem SDLC (*system development life cycle*). Memiliki enam tahapan yaitu studi kelayakan, investigasi, analisa, perancangan, penerapan, serta peninjauan dan perawatan.

Untuk studi kelayakan dan investigasi melalui berbagai metode studi literatur baik secara *online* maupun secara *offline*. Untuk analisa dengan melakukan analisa kebutuhan fungsional dan non fungsional. Untuk perancangan menggunakan metode *unified modelling language* (UML). Penerapan berupa pembangunan sistem, ujicoba sistem, dan implementasi sistem. Dan secara terus-menerus dilakukan peninjauan dan perawatan. Berikut merupakan penjelasan terkait penerapan sistem;

A. Pembangunan Sistem

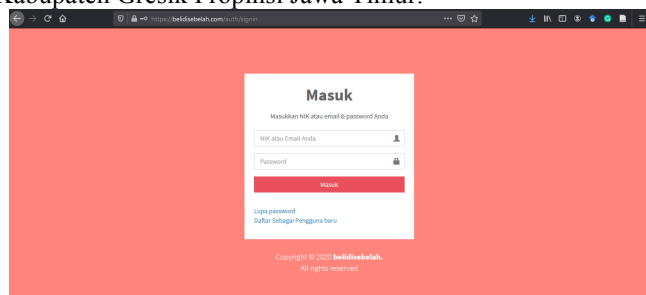
Sistem *e-commerce* ini akan digunakan oleh tiga *end user*; admin atau perangkat desa, *seller* (penjual), dan *buyer*

(pembeli). Pembangunan sistem menggunakan *framework* codeigniter. Hasil pembangunan sistem yaitu berupa *e-commerce* yang dapat diakses di laman belidisebelah.com. beberapa *screenshot* untuk tampilan masing-masing *end user* adalah sebagai berikut;



Gbr. 5 Homepage belidisebelah.com.

Halaman pertama pengunjung saat mengakses laman belidisebelah.com adalah sebagaimana gambar 3 tersebut. Pengunjung diharuskan untuk melakukan filter lokasi desa yang dituju. Filter diawali dengan memasukkan propinsi, diikuti, kabupaten, kemudian kecamatan, dan yang paling terakhir adalah data desa. Contoh pada gambar 3 tersebut adalah filter untuk Desa Melirang Kecamatan Bungah Kabupaten Gresik Propinsi Jawa Timur.

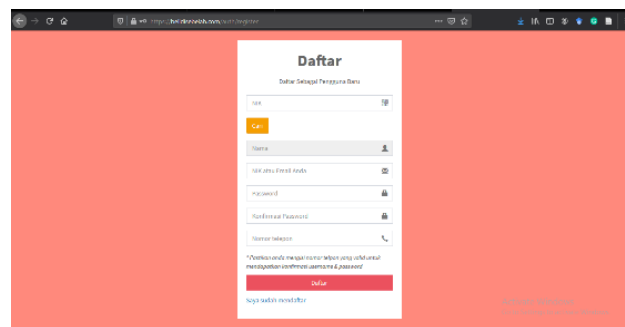


Gbr. 6 Halaman input username dan password.

Jika pengunjung merupakan penduduk asli Desa Melirang, maka berhak untuk memiliki akun pada laman belidisebelah.com. jika telah memiliki akun maka tinggal menginputkan *username* dan *password*. Jika belum memiliki akun maka dapat mendaftarkan terlebih dahulu dengan menekan link daftar sebagai pengguna baru.

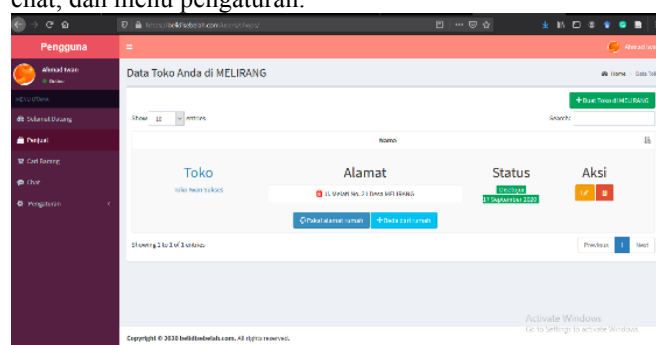
Dengan memiliki akun, seorang pengunjung dapat diidentifikasi sebagai penduduk Desa Melirang dan dapat melakukan komunikasi dengan penjual, serta dapat mendaftarkan diri sebagai penjual di belidisebelah.com.

Apabila belum memiliki akun, maka masyarakat Desa Melirang dapat mendaftarkan diri dengan menginputkan NIK dan sistem akan mencocokkannya dengan *database* penduduk Desa Melirang. Jika sesuai dengan *database*, maka dapat diteruskan ke langkah berikutnya dengan menginputkan password. NIK otomatis akan menjadi *username*, sebagaimana gambar 5 berikut;



Gbr. 7 Pendaftaran akun.

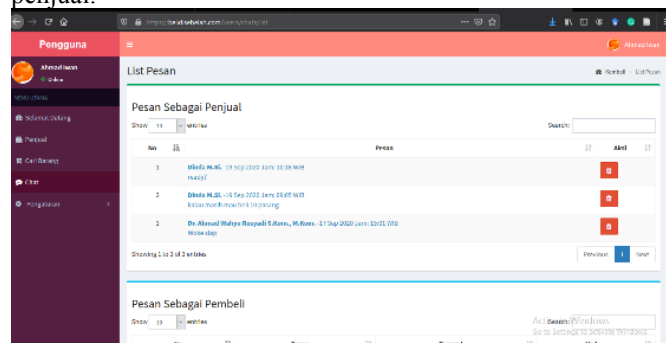
Setelah login berhasil, maka pengunjung akan melihat halaman dashboard yang memiliki lima menu; menu selamat datang atau *dashboard*, menu penjual, menu cari barang, menu chat, dan menu pengaturan.



Gbr. 8 Tampilan halaman menu penjual.

Pada halaman menu penjual, seorang penduduk dapat mendaftarkan diri sebagai penjual. Pendaftaran dilakukan dengan menekan tombol buat toko di Melirang. Setelah itu akan diarahkan untuk mengisi beberapa data, hingga pada akhirnya dapat mengupload produk atau jasa yang dijual.

Pada halaman menu cari barang, pengunjung akan diarahkan untuk melakukan filter lokasi sebagaimana teknis yang sama pada Gambar 3. Perbedaan pencarian barang diluar akun dan dengan login akun adalah pada fasilitas untuk berkomunikasi dengan penjual. Pada pencarian barang di luar login/akun, pengunjung hanya akan dapat melihat produk/ jasa yang dijual oleh penduduk Melirang. Namun apabila pengunjung memiliki akun dan mencari produk/ jasa pada menu cari barang di laman akunnya, maka dapat berkomunikasi dengan penjual dengan menekan tombol chat penjual.



Gbr. 9 Tampilan halaman menu chat.

Pada menu chat, pengunjung dapat melihat riwayat serta detail chat yang dilakukannya. Baik chat yang dilakukan ketika menjadi penjual, maupun ketika menjadi pembeli (melakukan chat dengan penjual).



Gbr. 10 Database sistem.

Detail *database* beserta tabel-tabelnya dapat dilihat pada gambar 10. Melalui gambar tersebut dapat ditarik pengertian bahwa database tersebut bernama tokopenduduk dan memiliki 13 tabel. Diantara tabel-tabel pada database tersebut adalah; tabel sellers (yang menyimpan data penduduk yang menjadi penjual), tabel shops (yang menyimpan data toko penduduk), tabel item_price (yang menyimpan data harga produk yang dijual), serta tabel item_chat (yang menyimpan data riwayat chat).

B. Ujicoba Sistem

Pengujian sistem dilakukan oleh tiga macam pengguna atau end user; yaitu pengunjung (tidak memiliki akun), dan pengunjung yang memiliki akun, dan admin desa. Pengujian dilakukan dengan mengecek seluruh fungsionalitas sistem, untuk masing-masing pengguna. Hasil ujicoba sistem menunjukkan kesesuaian dan kecocokan fungsi fitur.

C. Implementasi Sistem

Implementasi Sistem *e-commerce* belidisebelah dilakukan dengan beberapa tahap sebagai berikut;

1. Pihak desa mengangkat seorang pamong sebagai admin *e-commerce* belidisebelah.
2. Sosialisasi *e-commerce* belidisebelah kepada masyarakat Desa Melirang.

3. Pemantauan penggunaan *e-commerce* belidisebelah masyarakat Desa Melirang.

V. KESIMPULAN

Dari awal pemaparan mulai pendahuluan hingga hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut;

1. *E-commerce* merupakan sebuah sistem penjualan yang dibutuhkan oleh masyarakat pedesaan.
2. *E-commerce* merupakan langkah awal yang mewakili banyak aspek menuju *smart village*.
3. Dokumen analisa kebutuhan fungsional dan non fungsional sangat penting untuk dijadikan sebagai pondasi pembangunan sistem.
4. Dokumen perancangan akan sangat membantu keseluruhan stakeholder untuk menyamakan persepsi dan memiliki gambaran yang utuh terhadap pembangunan sistem.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Tim SANTIKA yang telah meluangkan waktu untuk membuat *template* ini.

REFERENSI

- [1] N. A. Rozama, A. L. Kusumatriana, and Z. Ilmiyah, "Statistik *E-commerce* 2019," Badan Pusat Statistik/BPS-Statistics Indonesia.
- [2] M. Carvalho and H. S. Mamede, "The impact of *e-commerce* on the success of microenterprise retail sector of the Pinhal Interior Norte sub-region of Portugal," *Procedia Computer Science*, vol. 138, pp. 571–579, 2018, doi: 10.1016/j.procs.2018.10.077.
- [3] Y. Lin, "E-urbanism: *E-commerce*, migration, and the transformation of Taobao villages in urban China," *Cities*, vol. 91, pp. 202–212, Aug. 2019, doi: 10.1016/j.cities.2018.11.020.
- [4] T. D. Susanto, B. M. Sukojo, and H. R. Santosa, *SMART CITY Konsep, Model, dan Teknologi*. Surabaya: AISINDO, 2019.
- [5] I. K. Mastika, S. -, R. E. Pramono, D. E. Julianto, and S. Wahyuni, "Adopsi Sistem *E-commerce* Sebagai Model Layanan Pengunjung Desa Wisata Di Kabupaten Bondowoso," *Jumpa*, p. 296, Jan. 2019, doi: 10.24843/JUMPA.2018.v05.i02.p05.
- [6] B. Abdeldjebbar and B. Azeddine, "Generating Interface Prototype for EnergyPlus IDD File Using Unified Modeling Language and Coloured Petri-nets," *Energy Procedia*, vol. 18, pp. 1458–1484, 2012, doi: 10.1016/j.egypro.2012.05.164.
- [7] "CodeIgniter Web Framework." <https://codeigniter.com/> (accessed Oct. 26, 2020).