

IntelliMart: Teknologi *Drone* dan *Robotic* dalam Sistem Pasar Modern

IntelliMart: Drone Technology and Robotic Technology in a Modern Market System

Renaldy Richard Lawongan^{*1}, Reyvan Sabbathinno Solis², Anggreiny Claudia³, Stenly Richard Pungus⁴, Debby Erce Sondakh⁵, Edson Yahuda Putra⁶

Fakultas Ilmu Komputer Universitas Klabat; Jl. Arnold Mononutu, Airmadidi Bawah, Kec. Airmadidi, Kabupaten Minahasa Utara, Sulawesi Utara 95371, (0431) 891035

e-mail: ^{*1}s2200053@student.unklab.ac.id, ²s2200334@student.unklab.ac.id,
³s2200048@student.unklab.ac.id, ⁴stenly.pungus@unklab.ac.id,
⁵debby.sondakh@unklab.ac.id, ⁶evahuda@unklab.ac.id

Abstrak

Penelitian ini melakukan kajian integrasi teknologi drone dan robotik dalam modernisasi sistem pasar tradisional. Pasar tradisional, yang ditandai dengan lingkungan yang tidak bersih, kepadatan, area penjualan yang tidak teratur, dan transaksi yang kebanyakan masih berbasis tunai, menghadapi banyak tantangan. Isu-isu ini tidak hanya mengurangi kenyamanan pelanggan, tetapi juga menimbulkan risiko seperti pencurian dan penyebaran penyakit. Kemunculan teknologi seperti drone, robotik, dan pembayaran online muncul sebagai solusi potensial untuk tantangan-tantangan ini. Studi ini mengkaji transformasi sistem transaksi di pasar tradisional dengan kemunculan teknologi pembayaran non-tunai, termasuk kode QR dan dompet digital. Selanjutnya, tren meningkatnya sistem e-commerce di berbagai negara, yang memungkinkan pelanggan memesan barang dan jasa secara online untuk pengiriman ke rumah, menandai pergeseran ke sistem pasar yang lebih maju secara teknologi. Penekanan signifikan ditempatkan pada penggunaan Unmanned Aerial Vehicles (UAV), khususnya drone, yang telah populer di berbagai industri, termasuk sistem pasar. Drone menawarkan layanan pengiriman yang efisien dan cepat, terutama di area yang sulit diakses oleh metode transportasi konvensional. Demikian juga, implementasi robotik dalam manajemen inventaris dapat merevolusi operasi pasar modern, menyediakan manajemen inventaris yang kontinu, bebas kesalahan, dan efisien. Pendekatan ini menjanjikan peningkatan efisiensi dan fungsi sistem pasar tradisional, memanfaatkan teknologi canggih untuk mengatasi tantangan operasional yang telah lama ada.

Kata kunci—Drone, Robotik, Sistem Pasar Modern

Abstract

This research investigate the integration of drone and robotic technologies in the modernization of traditional market systems. Traditional markets, characterized by unclean environments, overcrowding, disorganized sales areas, and predominantly cash-based transactions, face numerous challenges. These issues not only diminish customer comfort but also pose risks like theft and disease spread. The advent of technologies such as drones, robotics, and online payments emerges as potential solutions to these challenges. This study examines the transformation of transaction systems in traditional markets with the emergence of non-cash payment technologies, including QR codes and digital wallets. Furthermore, the rising trend of e-commerce systems in various countries, enabling customers to order goods and services online

for home delivery, marks a shift towards technologically advanced market systems. A significant emphasis is placed on the utilization of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs), particularly drones, which have gained popularity across multiple industries, including market systems. Drones offer efficient and swift delivery services, especially in areas difficult to access by conventional transportation methods. Similarly, the implementation of robotics in inventory management could revolutionize modern market operations, providing continuous, error-free, and efficient inventory management. This approach promises to enhance the efficiency and functionality of traditional market systems, leveraging cutting-edge technologies to address longstanding operational challenges.

Keywords— Drone, Robotic, Modern Market System

1. PENDAHULUAN

Pasar tradisional saat ini masih memiliki banyak kekurangan. seperti tempat yang tidak bersih dan tidak higienis, orang-orang yang berdesakan, area penjualan yang tidak terorganisir, dan pembayaran yang mayoritas masih menggunakan uang tunai. Pembayaran menggunakan uang tunai dapat merepotkan pelanggan yang bertransaksi dengan uang tunai yang cukup besar dan dapat menjadi target pencurian dan penipuan. Tempat yang kotor dan padat dapat menjadi tempat beredarnya bakteri dan penyakit secara cepat dan mematikan. Hal-hal ini dapat mengurangi kenyamanan pelanggan dan transaksi yang tidak efisien. Namun, penggunaan teknologi seperti drone, robotika dan pembayaran online dapat menjadi solusi untuk masalah-masalah tersebut [1].

Sistem transaksi yang ada di pasar tradisional saat ini masih didasarkan pada metode yang sudah lama digunakan, yaitu transaksi secara tunai. Pelanggan membayar langsung dengan uang tunai atau kartu debit/kredit kepada penjual untuk mendapatkan barang atau jasa yang mereka butuhkan. Di pasar tradisional, seringkali harga barang ditentukan oleh penjual dan pembeli dapat menawar harga tersebut untuk mendapatkan harga yang lebih baik. Namun dengan perkembangan teknologi yang ada saat ini membuat perubahan yang cukup signifikan terjadi. Penerapan teknologi pembayaran nontunai seperti QR code dan pembayaran melalui dompet digital kini semakin banyak diterapkan di pasar tradisional. Selain itu, pelanggan juga dapat memesan barang dan jasa secara online dan melakukan pembayaran melalui aplikasi atau situs web, yang semakin memudahkan proses transaksi.

Di beberapa negara, pasar tradisional sudah mulai menggunakan sistem e-commerce, yang memungkinkan pelanggan memesan barang dan jasa melalui situs web atau aplikasi dan barang akan dikirimkan langsung ke rumah mereka. Sistem ini memungkinkan penjual untuk menjangkau pelanggan di luar daerah mereka dan membuka akses ke pasar yang lebih luas. Perkembangan sistem transaksi di pasar tradisional masih bervariasi di seluruh dunia tergantung pada tingkat perkembangan teknologi dan budaya lokal. Namun, dengan terus berkembangnya teknologi, diharapkan sistem transaksi di pasar tradisional dapat semakin modern dan efisien [2].

Penggunaan teknologi drone dan robotika telah menjadi semakin populer di berbagai industri, tidak terkecuali industri pasar. Drone dapat digunakan untuk berbagai keperluan dalam industri pasar, seperti memantau inventory, dan mengirimkan barang. Penggunaan drone sebagai alat pengiriman barang sudah mulai banyak digunakan di berbagai negara di dunia, terutama untuk mengirimkan barang dalam jangkauan dekat atau area terpencil yang sulit dijangkau dengan kendaraan darat. Tujuan penggunaan drone untuk mengantarkan barang yang dipesan oleh pelanggan adalah untuk meningkatkan efisiensi dan kecepatan pengiriman, terutama untuk wilayah-wilayah yang sulit dijangkau oleh kendaraan darat. Dengan menggunakan drone, pengiriman dapat dilakukan dalam waktu yang lebih singkat dan biaya yang lebih rendah dibandingkan dengan pengiriman melalui kurir darat [3].

Unmanned Aerial Vehicle (UAV) atau yang biasa dikenal dengan pesawat tanpa awak memiliki potensi yang besar dalam mengatasi masalah transportasi. Drone adalah jenis UAV khusus yang memberikan dukungan untuk berbagai aplikasi sipil di *smart city* [4] UAV dapat

mengantarkan barang tanpa campur tangan kurir pengantar barang, sehingga meningkatkan efisiensi dan mengurangi faktor human error. Penggunaan UAV dapat mengatasi permasalahan pengiriman yang kompleks di daerah perkotaan, pemukiman padat penduduk, atau daerah yang sulit dijangkau dengan moda transportasi biasa [5]. Dengan penggunaan drone, masalah pengiriman di daerah padat penduduk dan sulit dijangkau dapat diatasi, perusahaan dapat memotong biaya untuk pekerja manusia [6]. Sebuah studi terbaru memperkirakan bahwa drone dapat mencapai sepertiga dari *same day deliveries* pada tahun 2030 [7]. Angka ini mengalami peningkatan sejak dimulainya pandemic COVID-19. Ekspansif pengujian dan adopsi system pengiriman drone dipercepat yang disebabkan oleh *lockdowns*, dan kebutuhan untuk pengiriman tanpa kontak [8]. Layanan pengiriman drone diperkirakan akan tumbuh pada tingkat yang signifikan dengan tingkat pertumbuhan sebesar 14,5% antara tahun 2023 sampai 2030 [7].

Drone menawarkan opsi pengiriman yang lebih cepat dibandingkan dengan pengiriman melalui darat [9]. Alphabet's Wing terbang dengan kecepatan 113km/jam untuk memastikan pengiriman paket dalam hitungan menit. Contoh lainnya adalah Amazon Prime Air, layanan mereka bertujuan untuk mengantarkan paket dalam waktu kurang dari 30 menit [10]. Fitur ini sangat penting untuk pengiriman pake darurat, misalnya obat-obatan dan defibrillator [11].

Salah satu perubahan yang paling mencolok terkait Industri 4.0 adalah meningkatnya investasi dalam robot industri, dan di bidang manufaktur otomatisasi secara umum [12]. Teknologi robotika memiliki potensi untuk merevolusi cara manajemen inventaris di pasar modern. Dengan bantuan robot, bisnis dapat menyederhanakan proses inventaris mereka dan mencapai tingkat efisiensi yang lebih tinggi [12]. Robot dapat digunakan untuk memantau dan melacak tingkat inventaris, mengisi ulang produk, dan bahkan mengangkut barang dari satu lokasi ke lokasi yang lain. Dengan mengotomasi tugas-tugas ini, pasar modern dapat menghemat waktu dan mengurangi risiko kesalahan manusia atau *human error*. Selain itu, robot dapat bekerja sepanjang waktu, yang berarti manajemen inventory dapat dilakukan secara terus menerus, tanpa perlu jeda atau waktu istirahat. Penggunaan teknologi robotika dalam manajemen inventaris pasar modern dapat meningkatkan produktivitas, akurasi, dan profitabilitas.

Unified modelling language (UML) adalah bahasa pemodelan yang umum digunakan dalam pengembangan perangkat lunak yang menggunakan pendekatan berorientasi objek [13]. *Use Case Diagram* digunakan untuk menggambarkan *requirements* atau kebutuhan dari system yang sedang dikembangkan. Sedangkan untuk penjelasan yang lebih rinci dan deskriptif tentang hubungan yang terjadi antara aktor dan system dibutuhkan *Use Case Scenario*. Dengan demikian *Use Case Diagram* dan *Use Case Scenario* tidak dapat dipisahkan dalam pemodelan *Use Case* dari sebuah system. *Use Case* harus dapat menjelaskan fungsionalitas dari sebuah system secara lengkap dan valid [14].

Dalam artikel ini kita akan mulai dengan memeriksa berbagai agen yang terlibat dalam sistem pasar, termasuk vendor, pelanggan, operator Gudang, dan operator drone [15]. Dengan memahami peran dan tanggung jawab agen-agen ini, kita dapat merancang arsitektur yang merampingkan proses pasar dan meningkatkan efisiensi. Kita juga mengeksplorasi bagaimana drone dan robotika dapat digunakan untuk mengembangkan arsitektur pasar modern, dan bagaimana kita dapat menggunakan UML *Use Case Diagram* untuk memvisualisasikan interaksi dan proses yang terjadi dalam system ini [16].

Selanjutnya kita akan mengembangkan *Use Case Diagram* yang menguraikan berbagai interaksi dan proses yang terjadi dalam system pasar. Dari pemesanan online dan manajemen inventori hingga pengiriman dan stasiun *pick-up*, kita akan mengeksplorasi bagaimana teknologi dapat digunakan untuk meningkatkan pengalaman pelanggan and meningkatkan efisiensi system pasar. Terakhir, kita akan membahas manfaat dan tantangan penggunaan drone dan robotik dalam industri pasar. Kami akan mengeksplorasi bagaimana teknologi ini dapat mengurangi biaya, dan meningkatkan pengalaman pelanggan atau *Customer Experience*.

Tinjauan literatur

Tinjauan literatur ini bertujuan untuk mengkaji berbagai sumber literatur yang relevan dengan topik penelitian, "Pengembangan Arsitektur dan Use Case Diagram untuk Pasar Modern Menggunakan Drone." Melalui analisis literatur, kami berusaha untuk memberikan pemahaman

yang lebih mendalam tentang isu-isu yang relevan dengan topik ini dan juga untuk merinci penelitian terkait yang telah dilakukan sebelumnya.

Dalam penelitian yang berjudul "The drone delivery services: An innovative application in an emerging economy," penelitian tersebut bertujuan untuk menilai faktor-faktor yang memengaruhi minat pelanggan dalam menggunakan layanan pengiriman drone di negara berkembang. Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa harapan hasil dan inovasi personal memiliki dampak positif terhadap sikap pelanggan dan emosi antisipatif positif, dengan harapan hasil memiliki dampak yang paling signifikan. Selain itu, risiko persepsi terhadap penggunaan drone juga memoderasi hubungan antara sikap pelanggan dan minat dalam penggunaan drone [3].

Penelitian lain yang relevan adalah "Drone flight data reveal energy and greenhouse gas emissions savings for very small package delivery," yang mempelajari dampak penggunaan drone dalam pengiriman paket kecil terhadap konsumsi energi dan emisi gas rumah kaca. Penelitian ini melibatkan pengujian empiris terhadap 188 penerbangan quadcopter dengan kecepatan yang berbeda, serta menggunakan model energi dan algoritma machine learning untuk mengukur konsumsi energi selama penerbangan. Hasilnya menunjukkan bahwa pengiriman dengan drone mengkonsumsi energi yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan moda transportasi konvensional, dengan potensi pengurangan emisi gas rumah kaca yang signifikan [17].

Penelitian yang berjudul "Impact of drone delivery on sustainability and cost: Realizing the UAV potential through vehicle routing optimization" oleh Chiang W bertujuan untuk mempelajari dampak UAV terhadap emisi *CarbonDioxide* (CO₂) dan biaya. Mereka menemukan bahwa pengiriman paket dengan UAV akan menghemat energi dan mengurangi emisi karbon. Hasil komputasi yang dilakukan sangat mendukung gagasan bahwa menggunakan UAV untuk logistic jarak jauh tidak hanya hemat biaya, tetap juga ramah lingkungan [18].

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Gryczka M dengan judul "New EU Members on the Market of Industrial Robots - Analysis of Post-accession Developments," ditemukan bahwa proses otomatisasi industri di Uni Eropa berlangsung lebih cepat dibandingkan dengan negara-negara yang memiliki stok operasional robot industri terbesar. Meskipun biaya tenaga kerja rendah dan produktivitas tenaga kerja tinggi dapat memperlambat penggunaan robot industri, perkembangan pasar tenaga kerja di Polandia memiliki peran dalam mendukung atau membatasi proses otomatisasi industri [12].

Penelitian yang dilakukan oleh Rafael Ray dengan judul "Human-robot co-working system for warehouse automation" membahas tentang masalah penanganan material atau *Material Handling Problem (MHS)* dalam otomatisasi gudang menggunakan robot otomatis. Proses ini dikendalikan oleh Sistem Manajemen Proses Manufaktur yang di mana system ini merupakan system navigasi dan deteksi yang digunakan oleh robot [19].

Selain itu, drone pengiriman juga memiliki manfaat signifikan, seperti yang dijelaskan oleh Sailesh Asagoni, yaitu kemampuannya untuk mengirimkan barang dengan cepat dan efisien, mengurangi ketergantungan pada pengemudi manusia, dan potensial untuk mengurangi kemacetan lalu lintas. Drone sangat efisien dalam mengirimkan barang-barang kecil dan ringan, seperti obat-obatan, makanan, dan barang konsumsi, serta dapat digunakan dalam situasi darurat, seperti pengiriman pasokan medis ke daerah terpencil atau zona bencana [20].

Menurut Amazon, sebagian besar pengiriman mereka memiliki berat di bawah 5 pon, yang merupakan batasan yang dapat diakomodasi oleh sebagian besar drone komersial dan sesuai dengan peraturan penerbangan. Hal ini membuat penyedia layanan pengiriman drone memiliki potensi untuk memenuhi permintaan pelanggan. Selain itu, mereka juga dapat membebaskan biaya tambahan untuk layanan pengiriman cepat yang mereka tawarkan [10].

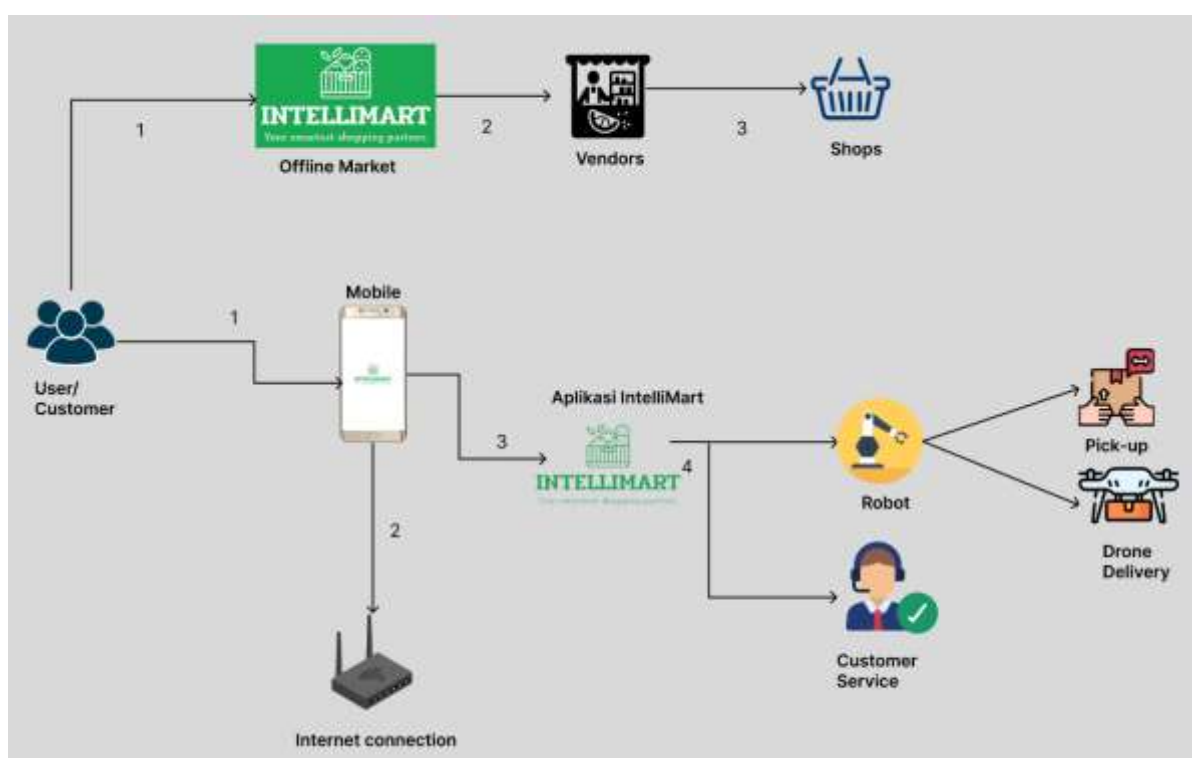
2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan melibatkan penggunaan Unified Modeling Language (UML) untuk mengembangkan kerangka kerja yang komprehensif. Diagram Use Case UML digunakan untuk menggambarkan persyaratan sistem yang diusulkan, mengilustrasikan interaksi dan proses

antara berbagai aktor dalam sistem pasar, termasuk penjual, pelanggan, operator gudang, dan operator drone. Metode ini memungkinkan desain arsitektur yang ramping yang meningkatkan efisiensi proses pasar melalui integrasi teknologi drone dan robotik.

Analisis arsitektur dan use case diagram

Pada bagian ini akan membahas tentang kerangka konsep, arsitektur dan use case diagram yang dirancang untuk mendukung pengembangan sistem pasar modern menggunakan teknologi drone dan robot. Arsitektur sistem yang baik dan use case diagram yang tepat sangat penting untuk memastikan sistem dapat bekerja dengan baik dan memenuhi kebutuhan pengguna. Oleh karena itu, dalam bab ini, kita akan membahas rancangan arsitektur sistem secara mendalam, termasuk bagaimana drone dan robot dapat diintegrasikan ke dalam sistem pasar modern, serta analisis kebutuhan dan desain use case diagram yang akan digunakan untuk mengembangkan sistem. Dengan memahami dan merancang arsitektur dan use case diagram yang tepat, kita dapat menciptakan sistem pasar modern yang efektif dan efisien, serta memberikan pengalaman berbelanja yang lebih baik bagi konsumen.



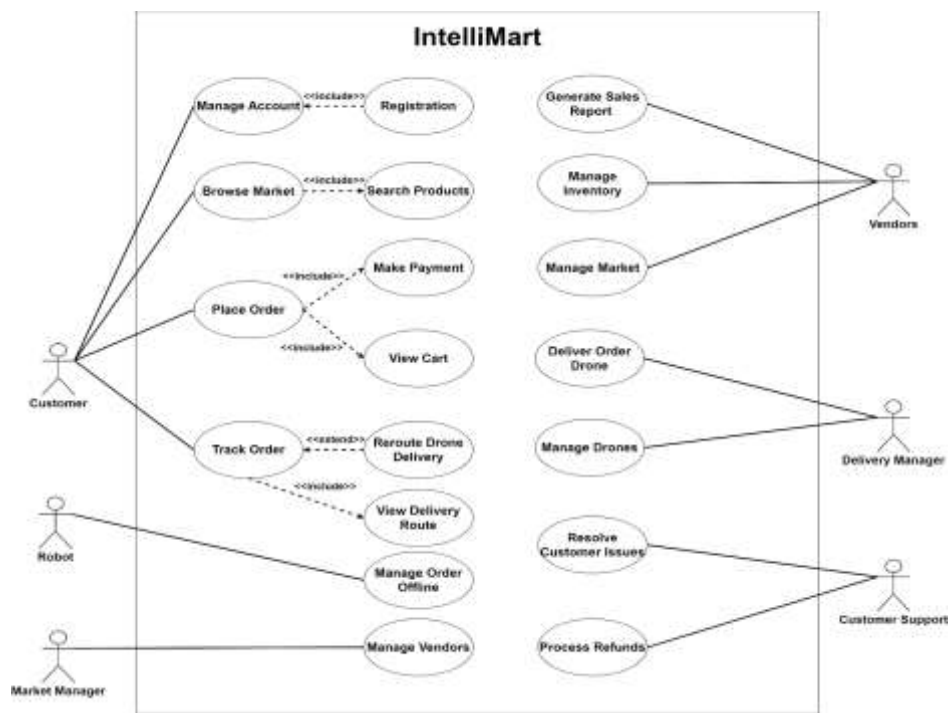
Gambar 1 Kerangka konsep Intellimart

Konsep system Intellimart akan melibatkan penggunaan teknologi drone dan robotic dalam system pasar moderen. Pembeli dapat memilih untuk belanja secara offline atau online. Saat melakukan pembelian dengan cara online, semua pesanan akan di proses secara otomatis menggunakan teknologi robotic. Item yang telah dibeli dapat di kirimkan lewat drone atau diambil oleh pembeli secara offline di pickup station menggunakan QR code.

Tabel 1 Identifikasi Aktor Dalam Use Case Diagram Intellimart

Aktor	Deskripsi
Customer	Orang atau entitas yang menggunakan sistem untuk membeli produk. Customer memiliki akses ke fitur-fitur seperti mencari produk, melakukan pemesanan, dan melacak pesanan

Vendor	Pedagang atau penjual yang menggunakan sistem untuk menjual produk, mengelola toko, dan mengelola inventori
Delivery Manager	Orang yang akan bertanggung jawab untuk pengiriman produk ke customer melalui drone, dan memastikan produk yang dikirimkan ke customer sesuai dengan pesanan customer
Market Manager	Orang atau entitas yang bertugas untuk mengelola dan mengatur vendor
Robot	Robot akan menerima pesanan dari customer dan bertugas untuk menyiapkan barang atau produk yang telah dipesan oleh customer
Customer Support	Customer Support berperan sebagai pihak yang dapat membantu menyelesaikan masalah dari customer ketika menggunakan sistem



Gambar 2 Use Case Diagram IntelliMart

Berdasarkan gambar 2 diatas, scenario use case IntelliMart dapat dilihat pada tabel dibawah ini. Penulis juga telah memberikan deskripsi untuk setiap use case dari masing-masing aktor, dengan tujuan untuk membuat pembaca lebih baik dalam memahami scenario dari setiap use case yang diberikan.

Tabel 2 Scenario Use Case Browse Market

Overview	
Title	Scenario Browse Market
Description	Merupakan fitur yang memungkinkan aktor Customer untuk melihat daftar toko yang tersedia di pasar dan memilih toko yang ingin dikunjungi. Customer dapat melihat daftar toko dan detail informasi mengenai toko, seperti lokasi toko, jenis produk yang tersedia, dan rating dari toko tersebut. Customer juga

	dapat menggunakan fitur pencarian untuk dapat langsung mencari barang atau produk tertentu.
Actor	Customer
Initial Status and Preconditions	Actor telah terautentikasi pada sistem
Basic Flow	
1. Aktor membuka halaman utama sistem 2. Sistem menampilkan daftar produk yang tersedia di pasar 3. Aktor melakukan pencarian produk tertentu dengan menggunakan fitur pencarian 4. Sistem menampilkan hasil pencarian 5. Aktor memilih produk yang diinginkan 6. Sistem menampilkan detail produk yang dipilih 7. Aktor menambahkan produk ke dalam keranjang belanja 8. Sistem menampilkan keranjang belanja	
Post Condition	
Actor telah melihat daftar produk yang tersedia di pasar	
Alternative Flow(s)	
1a. Aktor masuk ke kategori produk tertentu 1b. Sistem menampilkan daftar produk yang tersedia di kategori tersebut 2a. Aktor melakukan pencarian produk tertentu dengan menggunakan fitur pencarian 2b. Sistem menampilkan hasil pencarian Exception Flow: 1. Sistem tidak dapat menampilkan daftar produk yang tersedia karena masalah teknis	

Tabel 3 Scenario Use Case Place Order

Overview	
Title	Scenario Place Order
Description	Customer akan melakukan pemesanan produk pada suatu vendor di dalam pasar. Customer dapat memilih produk yang diinginkan dan menambahkannya ke dalam keranjang belanja. Setelah selesai memilih produk, customer dapat melakukan checkout dan melakukan pembayaran untuk menyelesaikan transaksi.
Actor	Customer
Initial Status and Preconditions	Customer telah masuk ke akun mereka dan menelusuri pasar untuk menemukan produk yang mereka inginkan
Basic Flow	

<ol style="list-style-type: none"> 1. Customer menelusuri pasar untuk menemukan produk yang mereka inginkan 2. Customer memilih produk dan menambahkannya ke keranjang belanja mereka 3. Customer memilih tipe drone yang akan digunakan untuk pengantaran pesanan 4. Customer menyelesaikan pembayaran dan mengkonfirmasi pesanan mereka 5. Sistem memverifikasi pembayaran dan menampilkan konfirmasi pesanan kepada pelanggan 6. Sistem menambahkan pesanan ke riwayat pesanan pelanggan
Post Condition
Customer telah melakukan pemesanan dan ditampilkan pada riwayat pesanan pelanggan
Alternative Flow(s)
<ol style="list-style-type: none"> 3a. Jika pembayaran ditolak, sistem menampilkan pesan kesalahan dan meminta pelanggan untuk memperbarui informasi pembayaran mereka 4a. Jika produk yang dipilih tidak tersedia, sistem menampilkan pesan kesalahan dan meminta pelanggan untuk memilih produk yang berbeda 5a. Jika pelanggan membatalkan pesanan, sistem menghapus pesanan dari keranjang belanja mereka dan tidak menambahkannya ke riwayat pesanan <p>Exception Flow:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1a. Jika sistem mengalami gangguan atau kegagalan teknis lainnya, sistem menampilkan pesan kesalahan dan meminta pelanggan untuk mencoba lagi nanti

Tabel 4 Scenario Use Case Track Order

Overview	
Title	Scenario Track Order
Description	Customer dapat memantau pergerakan dari drone yang membawa pesanan dan juga dapat melihat status pesanan yang telah dipesan sebelumnya. Aktor Customer dapat melihat informasi seperti detail pesanan, status pesanan, perkiraan waktu pengiriman, dan menerima pemberitahuan ketika pesanan telah tiba. Hal ini memungkinkan aktor Customer untuk mengetahui posisi pesanan mereka secara real-time dan memastikan bahwa pesanan tersebut tiba tepat waktu.
Actor	Customer
Initial Status and Preconditions	Pesanan sudah berhasil dipesan dan sedang dalam proses pengiriman
Basic Flow	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Customer membuka aplikasi dan masuk ke akunnya 2. Customer memilih opsi "Track Order" 3. Aplikasi menampilkan daftar pesanan yang sedang dalam proses pengiriman 4. Customer memilih pesanan yang ingin dilacak 5. Aplikasi menampilkan status pengiriman pesanan, seperti lokasi drone saat ini dan estimasi waktu tiba 	

6. Customer dapat melacak pesanan hingga pesanan diterima
Post Condition
Customer dapat melihat status pengiriman pesanan
Alternative Flow(s)
<p>3a. Tidak ada pesanan yang sedang dalam proses pengiriman, maka aplikasi menampilkan pesan "Tidak ada pesanan yang sedang dalam pengiriman"</p> <p>5a. Jika drone mengalami masalah teknis atau cuaca yang buruk, aplikasi akan menampilkan pesan "Pengiriman sedang tertunda" dan memberikan estimasi waktu tiba yang baru</p> <p>5b. Jika drone hilang atau kehilangan pesanan, aplikasi akan menampilkan pesan "Pengiriman gagal" dan memberikan opsi pengembalian uang atau pengiriman ulang pesanan</p> <p>Exception Flow:</p> <p>2a. Jika customer tidak dapat masuk ke akunnya, aplikasi akan menampilkan pesan "Email atau password salah"</p> <p>5c. Jika terjadi gangguan teknis pada aplikasi atau sistem, aplikasi akan menampilkan pesan "Sistem sedang tidak dapat diakses, coba lagi nanti"</p> <p>6a. Jika pesanan tidak diterima oleh customer, aplikasi akan menampilkan pesan "Pesanan belum diterima, harap tunggu"</p>

Tabel 5 Scenario Use Case Manage Inventory

Overview	
Title	Scenario Manage Inventory
Description	Vendors dapat memperbarui, menambah atau mengurangi stok produk. Vendors dapat menghapus produk yang sudah kadaluarsa, mengubah harga, atau menambah produk baru ke dalam inventori mereka. Vendors juga dapat melihat informasi tentang produk yang tersedia di inventori mereka.
Actor	Vendor
Initial Status and Preconditions	Vendor sudah login ke akun mereka
Basic Flow	
<p>Vendor:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aktor membuka halaman Manage Inventory 3. Aktor memilih produk yang ingin diubah stoknya 4. Aktor memasukkan jumlah stok baru 5. Aktor menekan tombol "Submit" 9. Aktor menutup halaman <p>Sistem:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Menampilkan daftar produk yang dimiliki 6. Mengirimkan permintaan perubahan stok produk ke sistem 	

7. Memverifikasi permintaan perubahan stok produk dan melakukan update pada sistem inventori
8. Menampilkan pesan sukses perbaharui stok produk
Post Condition
Barang yang ada di dalam sistem berhasil diperbaharui dan stok produk berhasil diperbaharui
Alternative Flow(s)
3a. Jika produk terpilih memiliki stok = 0, maka akan muncul pesan error "Produk tidak tersedia" dan Vendor akan kembali ke halaman Manage Inventory.

Tabel 6 Scenario Use Case Manage Order Offline

Overview	
Title	Scenario Manage Order Offline
Description	Use Case Manage Order Offline adalah sebuah proses yang dilakukan oleh robot sebagai aktor dalam sistem, dimana robot akan menerima pesanan dari customer dan menyiapkan pesanan yang tidak akan diantar menggunakan drone, melainkan akan diambil oleh customer secara offline di pasar. Use case ini dimulai ketika robot menerima pesanan dari customer dan berakhir ketika pesanan telah disiapkan dan siap untuk diambil oleh customer. Setelah pesanan telah disiapkan, robot akan memberikan notifikasi kepada sistem bahwa pesanan siap untuk diambil oleh customer.
Actor	Robot
Initial Status and Preconditions	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem sudah berjalan dan terhubung ke internet 2. Robot berada di tempat yang sudah ditentukan dan siap menerima pesanan 3. Customer sudah melakukan pesanan dan mengirimkan ke sistem
Basic Flow	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Robot menerima pesanan dari sistem 2. Robot memvalidasi pesanan dan mengecek ketersediaan inventory 3. Robot memproses pesanan dan menyiapkan pesanan di tempat yang sudah ditentukan 4. Robot memberikan notifikasi ke dalam sistem bahwa pesanan sudah dapat diambil oleh customer 5. Sistem akan meneruskan notifikasi kepada customer 	
Post Condition	
Pesanan customer telah diterima oleh robot dan diproses untuk disiapkan di tempat yang sudah ditentukan	
Alternative Flow(s)	

- 2a. Jika inventory tidak mencukupi, robot memberikan notifikasi ke sistem dan menginformasikan pesanan sebagian atau seluruhnya tidak dapat diproses
- 2b. Robot menyesuaikan pesanan yang dapat dipenuhi dengan inventory yang tersedia
- 2c. Robot memberikan notifikasi ke sistem tentang pesanan yang tidak dapat diproses secara penuh
- Exception Flow
1. Koneksi internet terputus
 2. Pesanan yang diterima tidak sesuai dengan pesanan yang diminta oleh customer
 3. Robot mengalami kerusakan teknis dan tidak dapat menerima pesanan

Tabel 7 Scenario Use Case Manage Vendors

Overview	
Title	Scenario Manage Vendors
Description	Use case Manage Vendors digunakan oleh Market Manager untuk melakukan pendataan dan pengelolaan terhadap vendor yang ingin bergabung di pasar. Tugas utama dari use case ini adalah untuk melakukan verifikasi terhadap vendor baru yang ingin bergabung, melakukan pendaftaran dan melakukan penambahan data vendor ke dalam sistem. Fitur ini juga memungkinkan Market Manager untuk melakukan penghapusan data vendor yang sudah tidak aktif atau melakukan perubahan data vendor yang sudah terdaftar.
Actor	Market Manager
Initial Status and Preconditions	Market Manager telah terdaftar sebagai pengguna sistem dan memiliki akses ke menu manajemen vendor
Basic Flow	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Market Manager membuka menu manajemen vendor. 2. Sistem menampilkan daftar vendor yang terdaftar. 3. Market Manager memilih opsi untuk menambahkan vendor baru. 4. Sistem meminta informasi tentang vendor baru, seperti nama, alamat, nomor telepon, dan deskripsi usaha. 5. Market Manager memasukkan informasi tentang vendor baru dan menyimpannya. 6. Sistem menambahkan vendor baru ke daftar vendor yang terdaftar. 7. Market Manager memilih opsi untuk menghapus vendor dari daftar. 8. Sistem menampilkan daftar vendor yang terdaftar. 9. Market Manager memilih vendor yang ingin dihapus dan mengkonfirmasi tindakan tersebut. 10. Sistem menghapus vendor yang dipilih dari daftar vendor yang terdaftar. 11. Market Manager memilih opsi untuk memperbarui informasi tentang vendor. 12. Sistem menampilkan daftar vendor yang terdaftar. 13. Market Manager memilih vendor yang ingin diperbarui dan memperbarui informasi yang diperlukan. 14. Sistem memperbarui informasi tentang vendor yang dipilih. 	

Post Condition
Daftar vendor yang terdaftar telah diperbarui sesuai dengan tindakan yang dilakukan oleh Market Manager
Alternative Flow(s)
2a. Jika tidak ada vendor yang terdaftar, sistem menampilkan pesan bahwa tidak ada vendor yang terdaftar dan memberikan opsi untuk menambahkan vendor baru. 3a. Jika Market Manager memilih opsi untuk keluar dari menu manajemen vendor, sistem menutup menu tersebut dan kembali ke menu utama.

Dalam konteks ini, telah dibahas mengenai arsitektur dan diagram kasus penggunaan dalam sistem pasar modern yang menggunakan teknologi drone dan robot. Melalui pemodelan arsitektur dan diagram kasus penggunaan, kita dapat dengan jelas mengidentifikasi kebutuhan sistem serta interaksi antara berbagai pihak yang terlibat dalam sistem tersebut. Selain itu, kita juga dapat memahami dengan lebih baik fitur-fitur yang harus ada dalam sistem agar dapat beroperasi secara optimal dan memenuhi kebutuhan pengguna. Dalam pengembangan sistem pasar modern yang mengandalkan teknologi drone dan robot, penting untuk melakukan pemodelan yang tepat guna guna menciptakan sistem yang handal, efisien, dan efektif. Oleh karena itu, diharapkan hal ini akan memberikan pandangan yang jelas dan bermanfaat dalam pengembangan sistem pasar modern yang inovatif dan berkelanjutan

3. DISKUSI

Bagian ini akan melakukan analisis lebih lanjut terhadap arsitektur dan diagram use case yang telah diajukan, serta mengevaluasi potensi manfaatnya dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasi pasar modern. Arsitektur yang diusulkan adalah sistem pasar modern yang terintegrasi dengan teknologi drone dan robot. Dalam arsitektur ini, drone dan robot digunakan untuk mengoptimalkan proses pengiriman, pengambilan, dan manajemen stok barang. Integrasi teknologi drone dan robot dengan sistem pasar modern diharapkan dapat mengurangi biaya dan waktu operasi pasar, serta meningkatkan efisiensi dan kecepatan operasi.

Diagram use case yang telah dibuat memberikan gambaran tentang bagaimana teknologi drone dan robot dapat digunakan dalam operasi pasar modern. Use case diagram ini mengidentifikasi empat aktor utama yang terlibat dalam sistem pasar modern, yaitu pembeli, penjual, drone, dan robot. Pembeli dan penjual dapat memanfaatkan teknologi drone dan robot untuk pengiriman dan pengambilan barang, sementara drone dan robot dapat digunakan untuk mempercepat proses pengelolaan stok barang. Analisis potensi manfaat dari arsitektur dan diagram use case ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi drone dan robot dalam sistem pasar modern dapat secara signifikan meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasi pasar.

Dengan pemanfaatan drone dan robot, biaya dan waktu dalam proses pengiriman dan pengambilan barang dapat diminimalkan, sementara kecepatan dan efisiensi operasi pasar dapat ditingkatkan. Selain itu, penggunaan drone dan robot dalam pengelolaan stok barang juga dapat mempercepat proses tersebut dan meningkatkan akurasi stok. Secara keseluruhan, integrasi teknologi drone dan robot dalam sistem pasar modern memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasi pasar. Meskipun demikian, perlu dilakukan lebih banyak penelitian dan pengujian untuk memastikan keamanan dan kelayakan teknologi ini dalam operasi pasar sehari-hari.

Dalam rangka mengimplementasikan arsitektur dan diagram use case ini, kerja sama dan dukungan dari semua pemangku kepentingan sangat penting untuk memastikan keberhasilan implementasi dan mencapai manfaat yang diharapkan..

4. KESIMPULAN

Dalam studi ini, kami telah mengulas tentang pengembangan arsitektur dan diagram use case untuk pasar modern yang memanfaatkan teknologi robot dan drone. Kami telah menyelidiki tujuan, kebutuhan, dan kriteria arsitektur, serta merancang diagram use case untuk menciptakan sistem pasar modern yang efektif dan efisien. Dari hasil analisis yang telah kami lakukan, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan teknologi robot dan drone dalam sistem pasar modern memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasionalnya.

Arsitektur yang kami usulkan memungkinkan integrasi yang mulus antara teknologi robot dan drone dengan sistem pasar modern yang sudah ada. Hal ini memungkinkan pemilik bisnis untuk meningkatkan pengiriman produk dan layanan dengan biaya yang lebih rendah dan waktu yang lebih cepat. Selain itu, diagram use case yang kami susun juga dapat membantu pemilik bisnis dalam memahami kebutuhan pelanggan dan memperbaiki layanan yang mereka tawarkan. Dalam pengembangan sistem pasar modern, penting untuk selalu mempertimbangkan faktor keamanan dan privasi data, serta memberikan pelatihan yang memadai kepada pengguna agar mereka dapat mengoptimalkan potensi teknologi yang digunakan.

Dalam kesimpulannya, pemanfaatan teknologi robot dan drone dalam sistem pasar modern memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas, namun harus dikelola dengan hati-hati dan mempertimbangkan berbagai faktor terkait. Kami berharap artikel ini dapat memberikan wawasan yang bermanfaat bagi pengembang dan pemilik bisnis dalam upaya mereka untuk mengembangkan sistem pasar modern yang lebih baik dan efisien.

5. SARAN

Berikut adalah saran penelitian yang dapat difokuskan pada implementasi teknologi robot dan drone dalam sistem pasar modern:

1. **Evaluasi Implementasi Teknologi Robot dan Drone:** Penelitian dapat difokuskan pada evaluasi nyata dari implementasi teknologi robot dan drone dalam pasar modern. Ini dapat mencakup pengukuran efisiensi operasional, biaya pengoperasian, dan kecepatan pengiriman barang. Selain itu, penelitian dapat mempertimbangkan pengalaman pengguna dan pemilik bisnis dalam mengadopsi teknologi ini.
2. **Analisis Keamanan dan Privasi Data:** Studi dapat menginvestigasi masalah keamanan dan privasi data yang terkait dengan penggunaan teknologi robot dan drone dalam operasi pasar modern. Ini dapat mencakup identifikasi potensi ancaman keamanan, serta pengembangan langkah-langkah untuk melindungi data sensitif yang dikumpulkan dan digunakan oleh sistem.
3. **Pelatihan dan Keterampilan Pengguna:** Penelitian dapat berfokus pada pelatihan yang diberikan kepada pengguna teknologi robot dan drone dalam operasi pasar modern. Ini mencakup analisis efektivitas pelatihan dalam memaksimalkan penggunaan teknologi ini. Selain itu, penelitian dapat mencari cara untuk meningkatkan keterampilan pengguna dalam mengoperasikan dan merawat perangkat robot dan drone.

Dengan mengarahkan penelitian pada aspek-aspek ini, dapat memberikan wawasan lebih lanjut tentang implementasi teknologi robot dan drone dalam pasar modern dan membantu pengembang serta pemilik bisnis untuk mengoptimalkan manfaat teknologi ini dalam operasi mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Suliyanto and U. J. Soedirman, "Analysis On The Difference Of Consumers' Shopping Orientations In Modern market and in Traditional Market in Indonesia," *Int. cnpference Rural Dev. Entrep.*, vol. 5, no. February, pp. 2–8, 2019.
- [2] et al. Purwanto, Hari, "Traditional Market Transformation Into Digital Market (Indonesian Traditional Market Research Library)," *Int. J. Sci. Technol. Manag.*, vol. 2, pp. 1980–1988, 2021, doi: <https://dx.doi.org/10.46729/ijstm.v2i6.384>.
- [3] N. T. K. Chi, L. T. Phong, and N. T. Hanh, "The drone delivery services: An innovative application in an emerging economy," *Asian J. Shipp. Logist.*, no. xxxx, pp. 1–7, 2023, doi: 10.1016/j.ajsl.2023.01.002.
- [4] D. Mourtzis, J. Angelopoulos, and N. Panopoulos, "Unmanned Aerial Vehicle (UAV) manipulation assisted by Augmented Reality (AR): The case of a drone," *IFAC-PapersOnLine*, vol. 55, no. 10, pp. 983–988, 2022, doi: 10.1016/j.ifacol.2022.09.483.
- [5] J. P. Aurambout, K. Gkoumas, and B. Ciuffo, "A drone hop from the local shop? Where could drone delivery as a service happen in Europe and the USA, and how many people could benefit from it?," *Transp. Res. Interdiscip. Perspect.*, vol. 16, no. December, p. 100708, 2022, doi: 10.1016/j.trip.2022.100708.
- [6] J. P. Aurambout, K. Gkoumas, and B. Ciuffo, "Last mile delivery by drones: an estimation of viable market potential and access to citizens across European cities," *Eur. Transp. Res. Rev.*, vol. 11, no. 1, 2019, doi: 10.1186/s12544-019-0368-2.
- [7] R. and M. (n. d.). Ltd, "Global Drone Delivery Market: Focus on Drone Receptacle, Drone Type, Package Size, Range, and Application," *Research and Markets*, 2021. <https://www.researchandmarkets.com/reports/5309209/global-drone-delivery-market-focus-on-drone>
- [8] A. B. and S. M. B. Shahzaad, "Robust Composition of Drone Delivery Services under Uncertainty," *IEEE Int. Conf. Web Serv.*, pp. 675–680, 2021, doi: 10.1109/ICWS53863.2021.00093.
- [9] W. Yoo, E. Yu, and J. Jung, "Drone delivery: Factors affecting the public's attitude and intention to adopt," *Telemat. Informatics*, vol. 35, no. 6, pp. 1687–1700, 2018, doi: 10.1016/j.tele.2018.04.014.
- [10] A. W. Sudbury and E. B. Hutchinson, "A Cost Analysis Of Amazon Prime Air (Drone Delivery)," *J. Econ. Educ.*, vol. 16, no. 1, pp. 1–12, 2016, [Online]. Available: <https://libjournals.mtsu.edu/index.php/jfee/article/view/1512>
- [11] K. H. Frith and A. Amiri, "Drones Could Offer Solutions for Emergency Responses and Health Care in Remote Areas," *Nurs. Educ. Perspect.*, vol. 43, no. 3, pp. 203–204, 2022, doi: 10.1097/01.NEP.0000000000000977.
- [12] M. Gryczka, "New EU Members on the Market of Industrial Robots - Analysis of Post-accession Developments," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 207, pp. 1685–1694, 2022, doi: 10.1016/j.procs.2022.09.226.
- [13] D. W. T. Putra and R. Andriani, "Unified Modelling Language (UML) dalam Perancangan

- Sistem Informasi Permohonan Pembayaran Restitusi SPPD,” *J. Teknol*, vol. 7, no. 1, p. 32, 2019, doi: 10.21063/jtif.2019.v7.1.32-39.
- [14] T. A. Kurniawan, “Pemodelan Use Case (UML): Evaluasi Terhadap beberapa Kesalahan dalam Praktik,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 1, p. 77, 2018, doi: 10.25126/jtiik.201851610.
- [15] F. Derakhshan, T. Bench-Capon, and P. McBurney, “Dynamic assignment of roles, rights and responsibilities in normative multi-agent systems,” *J. Log. Comput.*, vol. 23, no. 2, pp. 355–372, 2013, doi: 10.1093/logcom/exr027.
- [16] A. R. Mohammed and S. S. Kassem, “E-learning system model for university education using uml,” *Proc. Int. Conf. e-Learning, ICEL*, vol. 2020-December, pp. 35–39, 2020, doi: 10.1109/econf51404.2020.9385482.
- [17] T. A. Rodrigues, J. Patrikar, N. L. Oliveira, H. S. Matthews, S. Scherer, and C. Samaras, “Drone flight data reveal energy and greenhouse gas emissions savings for very small package delivery,” *Patterns*, vol. 3, no. 8, p. 100569, 2022, doi: 10.1016/j.patter.2022.100569.
- [18] W. C. Chiang, Y. Li, J. Shang, and T. L. Urban, “Impact of drone delivery on sustainability and cost: Realizing the UAV potential through vehicle routing optimization,” *Appl. Energy*, vol. 242, no. November 2018, pp. 1164–1175, 2019, doi: 10.1016/j.apenergy.2019.03.117.
- [19] R. Rey, M. Corzetto, J. A. Cobano, L. Merino, and F. Caballero, “Human-robot co-working system for warehouse automation,” *IEEE Int. Conf. Emerg. Technol. Fact. Autom. ETFA*, vol. 2019-Sept, pp. 578–585, 2019, doi: 10.1109/ETFA.2019.8869178.
- [20] S. I. (n.d.), “Delivery Drone Market Scope & Outlook 2023,” *SNS Insider*, 2022. <https://www.snsinsider.com/enquiry/1123>