



Automatic Vending Machine untuk Aplikasi Smart Campus

Dian Tri Wiyanti^{a,*}, Edy Soedjoko^b, M. Fajar Safaatullah^c

^{a,b,c}Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang, Sekarang Gunungpati Semarang 20229, Jawa Tengah Indonesia

* Alamat Surel: diantriwiyanti@mail.unnes.ac.id

Abstrak

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Semarang (UNNES) mewadahi keterampilan menjual produk makanan dan minuman di lingkungan FMIPA, khususnya di gedung perkuliahan, yang bernama Kantin Kejujuran, yang memiliki sistem penjualan dengan meletakkan beberapa produk makanan dan minuman tanpa adanya penjual. Sistem kejujuran ini penting dalam membina karakter civitas akademi, terutama mendukung salah satu dari Tujuh Pilar Konservasi, yakni Konservasi Etika, Seni, dan Budaya. Namun tak jarang terjadi kecurangan hingga mengakibatkan kerugian di pihak penjual. Hal ini dapat disiasati dengan pemanfaatan teknologi, apalagi UNNES berkomitmen untuk menyempurnakan sistem manajemen berbasis teknologi informasi. Dalam penelitian ini, ditawarkan sebuah solusi untuk permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, yakni pemanfaatan *Vending Machine* dalam pemasaran produk makanan dan minuman. Hasil penelitian berupa desain *Vending Machine* yang memiliki kemampuan untuk melakukan pembayaran dengan *e-money*, serta dapat memiliki sistem informasi secara *online* sehingga memudahkan dalam pengelolannya.

Kata kunci:

Kantin Kejujuran, Vending Machine, e-money

© 2020 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Semarang (UNNES) memberikan peluang wirausaha bagi mahasiswa di lingkungan FMIPA. Salah satunya adalah mewadahi keterampilan menjual produk makanan dan minuman di lingkungan FMIPA, khususnya di gedung perkuliahan. Dinamakan Kantin Kejujuran, beberapa produk makanan dan minuman diletakkan disana tanpa ada penjual. Sistem kejujuran ini penting dalam membina karakter civitas akademi, terutama mendukung salah satu dari Tujuh Pilar Konservasi, yakni Konservasi Etika, Seni, dan Budaya.

Di Kantin Kejujuran ini, pembeli dapat mengambil sendiri produk yang diinginkan, dan meletakkan uangnya di kotak uang yang telah disediakan. Apabila uang yang dibayarkan melebihi harga produk, pembeli secara pribadi dapat mengambil uang kembalian dalam kotak uang tersebut. Secara konsep, Kantin Kejujuran ini memang mendukung penanaman karakter mahasiswa dimana mahasiswa belajar untuk mandiri dan jujur dalam kehidupan sehari-hari. Namun tak bisa dipungkiri, bahwa ada pihak yang akan dirugikan, yaitu penjual, apabila jumlah uang yang tersedia dalam kotak uang tidak sebanding dengan banyaknya produk yang tersisa.

Saat ini, sisi kehidupan manusia di segala aspek tidak dapat lepas dari teknologi. Teknologi dan sistem informasi menjadi *life style*, dimana kepuasan *user* yang terletak pada kualitas pelayanan yang *cheaper* (lebih murah), *better* (lebih baik), dan *faster* (lebih cepat) semakin dicari. Kebutuhan akan sistem yang terkomputerisasi dan beragam fungsinya kian digemari di masyarakat. Salah satu manfaat dengan adanya teknologi informasi menjadikan suatu hal menjadi efektif dan efisien. Teknologi dan sistem informasi pun dikembangkan guna pembaharuan untuk menunjang berbagai aktivitas kehidupan manusia di semua bidang. Pun demikian dalam bidang pemasaran produk makanan dan minuman. Untuk permasalahan *riil* yang terjadi pada Kantin Kejujuran, teknologi sebaiknya mampu diterapkan. Hal inipun sejalan dengan Rencana Strategis (Renstra) Bisnis FMIPA tahun 2015-2019, dimana dikatakan bahwa UNNES akan

To cite this article:

Wiyanti, D.T., Soedjoko, E., & Safaatullah, M.F. (2020). Automatic Vending Machine untuk Aplikasi Smart Campus. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 3, 230-236

menyempurnakan sistem manajemen berbasis teknologi informasi dan komunikasi yang telah diimplementasikan pada berbagai sektor. Demikian juga tertulis dalam Renstra Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) 2015-2019, bahwa peningkatan teknologi tepat guna, inovasi teknologi, modul, prototipe, desain pun mendapatkan dukungan penuh.

Dalam penelitian ini, ditawarkan sebuah solusi untuk permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, yakni pemanfaatan *Vending Machine* dalam pemasaran produk makanan dan minuman. *Vending Machine* adalah sebuah mesin penjual minuman yang dapat beroperasi secara *standalone* untuk melayani transaksi pembelian minuman atau makanan kecil (Lim, Lim and Tung, 2005). Dalam melakukan tugasnya untuk menyediakan produk yang diinginkan oleh pembeli, *Vending Machine* membutuhkan uang pas sesuai harga produk. Hal ini akan menyulitkan apabila pembeli tidak memiliki uang pas. Penelitian yang dilakukan oleh (Alamsyah & Putri, 2014) dan (Alifuddin, 2014) membuktikan suatu teori menggunakan algoritma *Greedy*, bahwa pengembalian uang untuk pembeli yang membeli produknya dengan uang lebih adalah sesuatu hal yang sangat mungkin dilakukan pada *Vending Machine*.

Namun gaya hidup manusia saat ini yang tidak terlepas dari telepon pintarnya dapat memberikan fleksibilitas lain, khususnya peluang dalam bidang penelitian. Telepon pintar (*smartphone*) saat ini tidak hanya sebagai alat komunikasi semata, namun juga mendukung kebutuhan manusia yang haus akan informasi, keterhubungan sosial jarak jauh, serta yang tidak kalah pentingnya yaitu sebagai alat pembayaran. Dengan *smartphone* dalam genggamannya, manusia dapat melakukan transaksi pembayaran dengan *e-money* (dompet virtual), maupun dengan memindai QR atau *barcode*. Dalam (Liukkonen, 2015) telah diteliti mengenai adanya kemungkinan *Vending Machine* beroperasi menggunakan *barcode scanner*. Sedangkan (Brolin *et al.*, 2018) membuat desain mengenai mekanisme apotek otomatis, atau *Vending Machine* khusus obat. Penelitian ini juga menggunakan *barcode scanner* untuk sistem pembayaran. Dalam hal ini, pengembangan sistem pembayaran otomatis sangat memungkinkan untuk diterapkan pada *Vending Machine*.

Hal baru lain yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah pengelolaan *Vending Machine* jarak jauh atau secara *online*. (Lim, Lim and Tung, 2005) juga mengungkapkan bahwa *Vending Machine* konvensional yang ada saat ini memiliki kekurangan, dimana pengelola belum dapat mempunyai informasi secara *online* yang sewaktu-waktu dapat diakses. Misalnya hasil transaksi penjualan, stok produk yang tersimpan pada mesin, kondisi mesin pendingin dan lain-lain. Manajer belum dapat memiliki informasi *online* yang dapat diakses kapan saja. Dalam penelitian ini juga akan dibahas mengenai penerapan infrastruktur otomatisasi *Vending Machine* yang memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT) dengan desain sistem yang berjalan di dalamnya. Desain otomatisasi *Vending Machine* yang digambarkan dalam penelitian ini sebagai *prototype* dari aplikasi yang memiliki kemampuan untuk melakukan pembayaran dengan *e-money*, dan dapat memiliki sistem informasi *online* sehingga lebih mudah untuk dikelola. Internet of Things (IoT), adalah paradigma teknologi baru yang dibayangkan sebagai jaringan global mesin dan perangkat yang mampu berinteraksi satu sama lain. IoT diakui sebagai salah satu bidang terpenting dari teknologi masa depan dan mendapatkan perhatian luas dari berbagai industri. Nilai sebenarnya dari IoT untuk perusahaan dapat sepenuhnya terwujud ketika perangkat yang terhubung dapat berkomunikasi satu sama lain dan berintegrasi dengan sistem inventori yang dikelola vendor, sistem dukungan pelanggan, aplikasi *business intelligence*, dan analitik bisnis. Penelitian ini menawarkan konseptual otomatisasi *Vending Machine* serta desain sistem menggunakan pembayaran *e-money* dan manajemen informasi *online*.

Penelitian berjudul “*Automatic Vending Machine* untuk UNNES *Smart Campus* Sebagai Bagian dari Dukungan Komitmen Konservasi di Universitas Negeri Semarang” ini diharapkan dapat memberikan hasil berupa desain dan *prototype Vending Machine* yang memiliki kemampuan untuk melakukan pembayaran dengan *e-money*, serta dapat memiliki sistem informasi secara *online* sehingga memudahkan dalam pengelolaannya. Selain itu, penelitian ini dimaksudkan untuk mendukung Renstra Bisnis FMIPA tahun 2015-2019 serta Renstra LPPM 2015-2019 mengenai perkembangan teknologi di lingkungan UNNES sebagai bagian dari *Smart Campus* abad 21.

2. Metode

Tujuan dari adanya metodologi penelitian adalah tahap perencanaan yang menawarkan aliran desain dari penelitian yang diusulkan. Perencanaan dan perancangan perangkat lunak (program aplikasi) memang merupakan pekerjaan yang paling banyak menuntut keahlian dan keterampilan manusia, seperti

kemampuan analisis dan perancangan, kemampuan teknis pemrograman, dan kemampuan manajerial (pengelolaan). Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini:

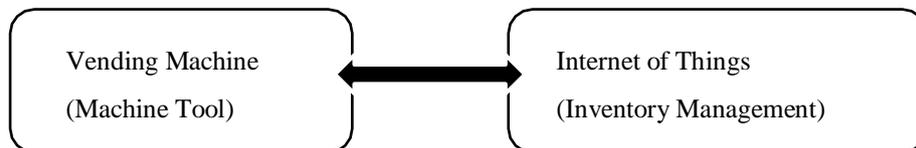
2.1. Identifikasi pertanyaan penelitian

Penelitian ini lebih fokus pada manajemen inventori dan layanan dari otomatisasi Vending Machine. Telah disebutkan sebelumnya bahwa layanan yang akan diimplementasikan pada otomatisasi Vending Machine adalah fleksibilitas sistem pembayaran tunai dan non tunai. Secara keseluruhan, pertanyaan penelitian adalah:

- a. bagaimana perancangan desain sistem Vending Machine dalam menggunakan *e- money* sebagai alat pembayaran,
- b. bagaimana perancangan sistem Vending Machine untuk pengelolaan informasi secara
- c. *online*.

2.2. Memilih proses bisnis

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana desain perancangan sistem otomatisasi Vending Machine dan manajemen inventori menggunakan teknologi IoT, untuk membangun aplikasi manajemen masa depan berdasarkan pengembangan teknologi industri 4.0. Gambar 1 merupakan aliran data dari mesin fisik Vending Machine dan IoT sebagai pengelolaan inventori.



Gambar 1. Aliran Data Vending Machine dan IoT

2.3. Pemodelan

Pemodelan digunakan untuk menyederhanakan masalah. Sasaran model sesungguhnya adalah abstraksi dari segala sesuatu menjadi gambaran-gambaran yang lebih mudah dipahami. Adapun tujuan pemodelan dalam kerangka pengembangan sistem atau perangkat lunak aplikasi adalah sebagai sarana visualisasi dan komunikasi antar anggota tim pengembang, dalam hal ini analisis/perancang sistem/perangkat lunak bekerja dalam tim yang beranggotakan beberapa anggota, sebagai sarana dokumentasi (bermanfaat untuk menelaah perilaku sistem secara saksama, serta bermanfaat untuk menguji (*testing*) sistem yang telah selesai dikembangkan.

Pemodelan dalam hal ini adalah pembuatan konsep menggunakan *use case diagram*, dimana yang ditekankan adalah “apa” yang diperbuat sistem. Pertanyaan berikut dipertimbangkan sebelum menentukan *use case diagram*:

- a. Bagaimana masing-masing actor menggunakan sistem?
- b. Apa hasil yang diharapkan oleh masing-masing actor dari sistem untuk setiap transaksinya?
- c. Apa yang terjadi saat sebuah actor menggunakan sistem?
- d. Apa yang setiap actor harus lakukan saat ia akan menggunakan sistem?
- e. Informasi apa yang harus dimasukkan oleh sebuah actor saat ia berinteraksi dengan sistem?
- f. Informasi apa yang diharapkan oleh actor dari sistem?

Saat akan mengembangkan *use case diagram*, hal yang pertama kali perlu dilakukan adalah mengenali *actor* untuk sistem/aplikasi yang sedang dikembangkan. Dalam hal ini ada beberapa karakteristik dari *actor*, yaitu :

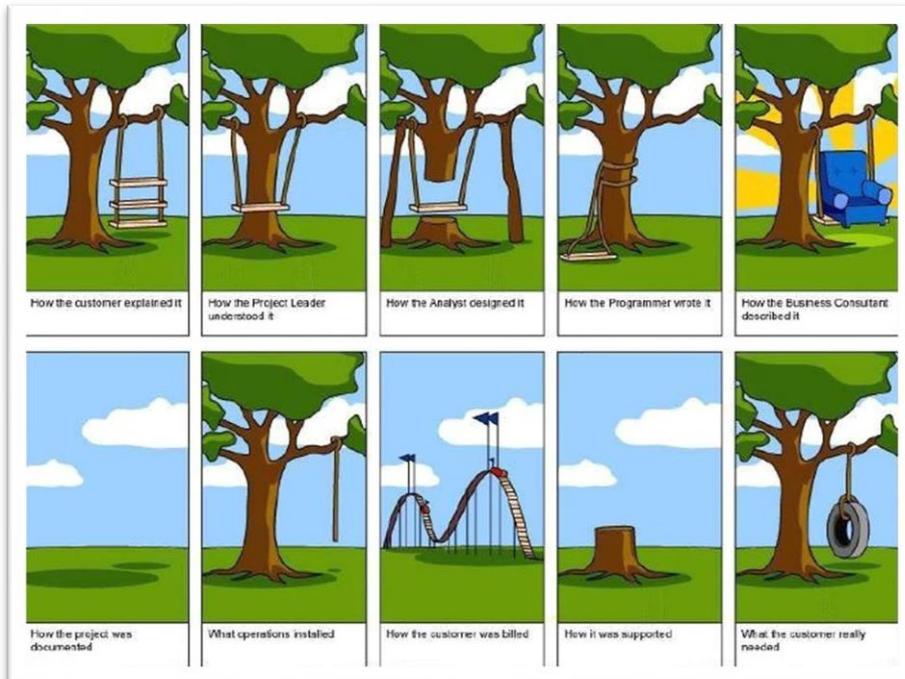
- a. Actor ada di luar sistem yang sedang dikembangkan, dan
- b. Actor berinteraksi dengan sistem yang sedang dikembangkan.

Actor pada dasarnya ditentukan berdasarkan perannya (*role*) pada program/aplikasi yang sedang dikembangkan, bukan sebagai objek-objek secara mandiri.

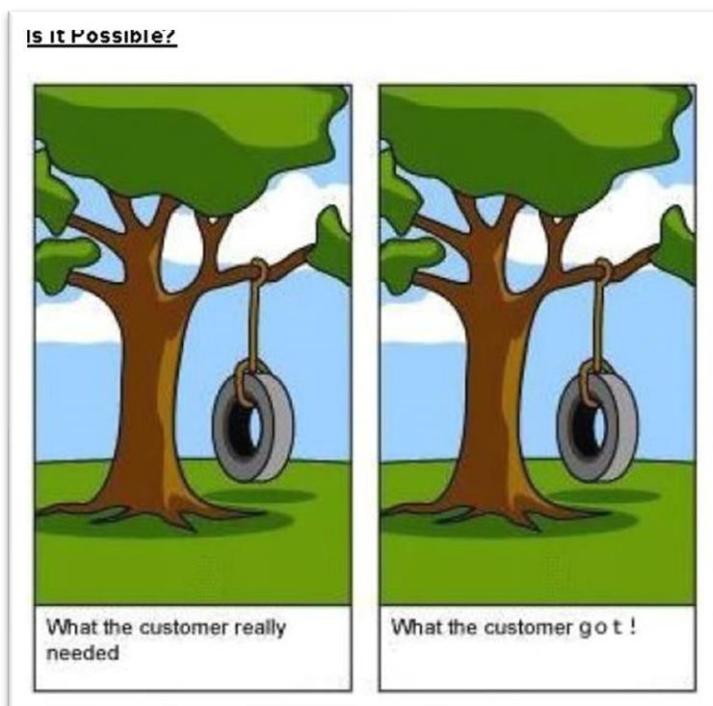
2.4. Spesifikasi Kebutuhan

Segala sesuatu yang secara akademis dikembangkan pada umumnya berawal dari suatu konsep. Demikian juga halnya dengan pengembangan sistem/perangkat lunak (aplikasi). Sebuah sistem/perangkat

lunak pada umumnya dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan (*requirement analysis*). Analisis kebutuhan ini adalah tahap konseptualisasi, yaitu suatu tahap yang mengharuskan analis dan perancang sistem/perangkat lunak untuk berusaha tahu secara pasti mengenai hal-hal yang menjadi kebutuhan dan harapan pengguna sehingga kelak aplikasi yang dibuat memang akan digunakan oleh *user* serta akan memuaskan kebutuhan dan harapannya.



Gambar 2. Gambaran sistem yang tidak sesuai dengan harapan *user*

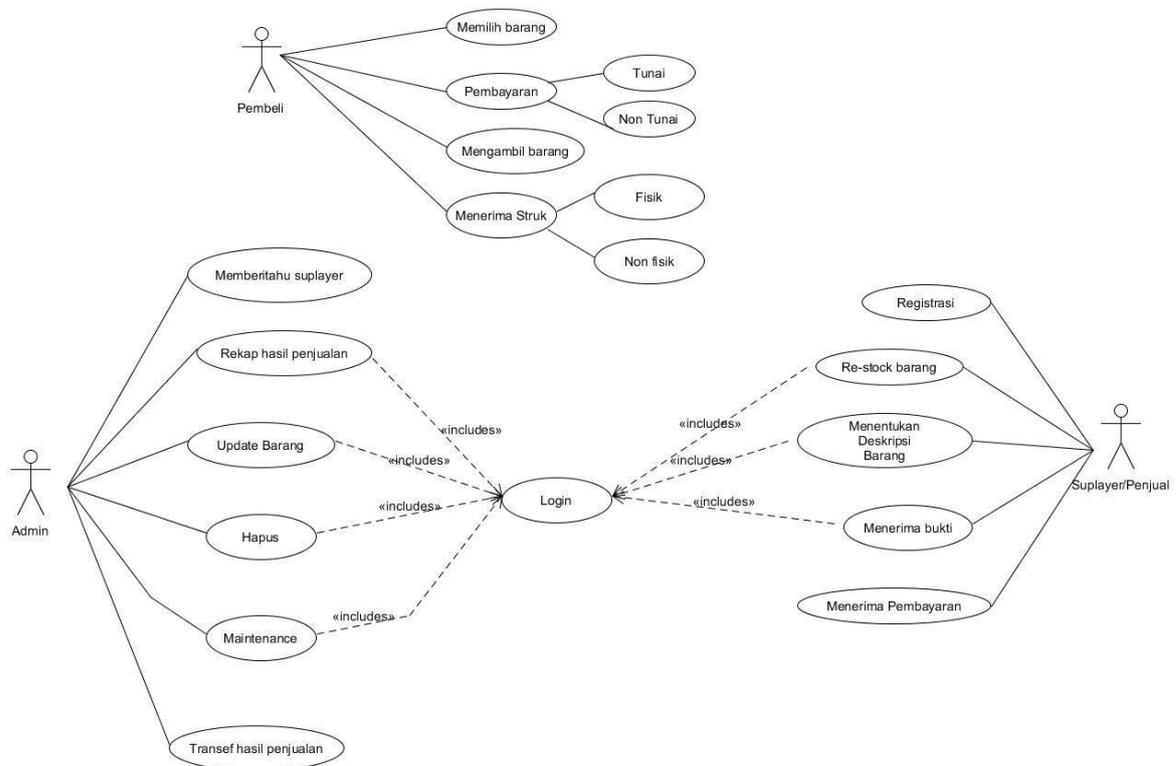


Gambar 3. Gambaran sistem yang sesuai dengan harapan *user*

3. Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini aplikasi otomasi Vending Machine dirancang menggunakan Unified Modeling Language (UML). Hal ini dilakukan untuk memudahkan memberikan sketsa aplikasi, selain itu penggunaan UML lebih cocok digunakan dalam mendesain aplikasi yang berorientasi objek. Perancangan aplikasi yang dilakukan menggunakan desain *use case* dan *diagram aktivitas*. Diagram *use case* dalam Unified Modeling Language (UML) adalah jenis diagram perilaku yang didefinisikan oleh dan dibuat dari analisis *use case*. Tujuan utama diagram *use case* adalah untuk menunjukkan fungsi sistem apa yang dilakukan untuk aktor mana. Peran aktor dalam sistem dapat digambarkan. Penelitian ini dirancang untuk membuat kustomisasi Vending Machine yaitu pembayaran menggunakan pemindaian QR / barcode dari dompet virtual, dan sistem informasi transaksi Vending Machine secara *real time* dan *online*. Gambar 4 di bawah ini, menunjukkan diagram *use case* untuk otomatisasi Vending Machine.

3.1. Use Case Diagram Pada Sistem Vending Machine

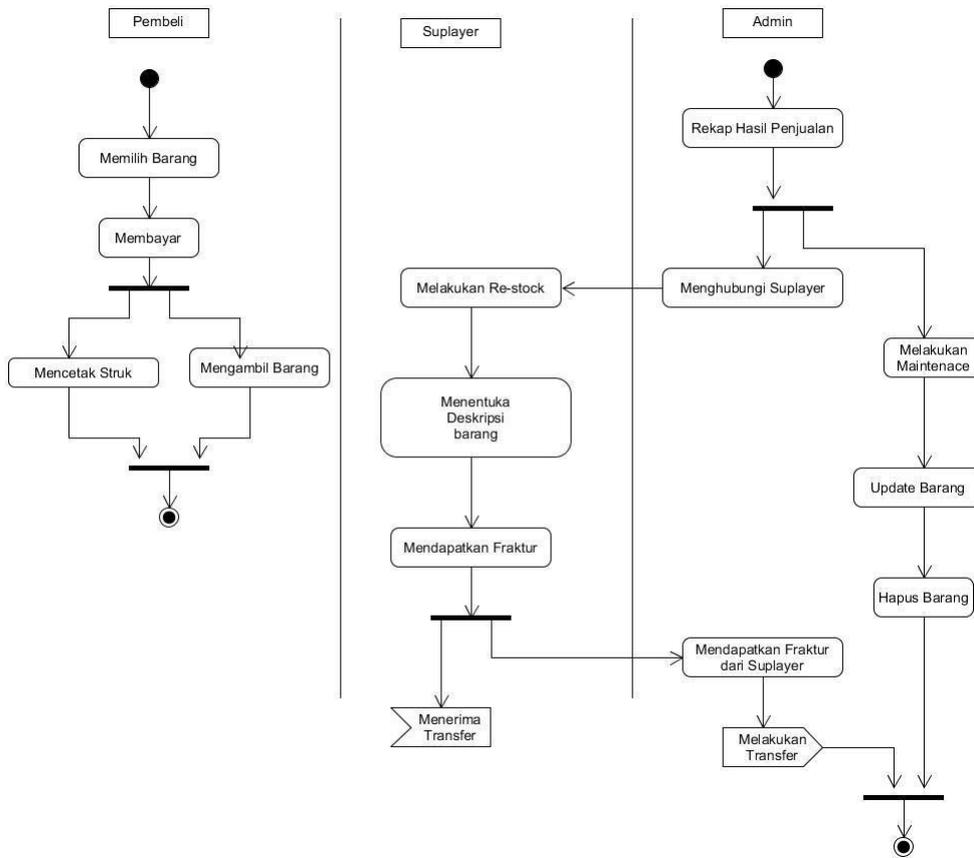


Gambar 4. Use Case Diagram

Use case diagram menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. *Use Case diagram* adalah sebuah konsep, yang ditekankan adalah “apa” yang diperbuat sistem, dan bukan “bagaimana”. Sebuah *use case* merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dengan sistem. Seorang/sebuah aktor adalah sebuah entitas manusia atau mesin yang berinteraksi dengan sistem untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan tertentu. Diagram ini bersifat statis.

Dalam *use case diagram* yang digambarkan pada Gambar 4, ditentukan ada 3 aktor yang berperan, yaitu pembeli, admin, dan penjual. Dalam hal ini, pembeli dapat memilih cara pembayaran dengan tunai maupun non tunai. Apabila pembeli membayar dengan uang tunai, maka dia akan menerima bukti pembayaran fisik (struk). Namun apabila pembeli membayar dengan *e-wallet*, maka dia akan menerima notifikasi melalui *email* untuk transaksi yang telah dilakukan.

3.2. Activity Diagram Pada Sistem Vending Machine



Gambar 5. Activity Diagram

Keunggulan dari *activity diagram* adalah bahwa diagram tersebut lebih mudah dipahami dibandingkan dengan scenario. Dengan menggunakan *activity diagram*, dapat dilihat juga di bagian manakah sistem dari suatu scenario akan berjalan. Dapat dilihat pada Gambar 5 bahwa sesungguhnya setiap *state* (berbentuk empat persegi panjang) yang diperlihatkan dalam *activity diagram* menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis. *Activity diagram* menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem. Diagram ini bersifat dinamis, dan berfokus pada kegiatan yang dilakukan dan siapa (atau apa) yang bertanggung jawab atas kinerja dari kegiatan tersebut.

Dalam *activity diagram* pada Gambar 4.2, penjual atau *supliyer* akan mendapatkan notifikasi saat stok barang habis, sehingga penjual dapat melakukan restok. Selain itu, penjual akan menerima bukti seberapa banyak barang yang telah terjual dan mendapatkan hasil penjualan. Aktivitas-aktivitas tersebut dikelola oleh seorang *administrator*.

4. Simpulan

4.1. Kesimpulan Atas Masalah Penelitian

Penelitian ini mengangkat sebuah permasalahan, yaitu mengenai perancangan desain sistem *vending machine* dalam pembayaran dan perancangan sistem *vending machine* untuk pengelolaan secara *online*. Maka berdasarkan hasil pembahasan yang telah diuraikan, ditarik beberapa hal yang dapat disimpulkan pada penelitian ini:

- a. Desain *vending machine* digambarkan dengan Unified Modelling Language yaitu
- b. *use case diagram* dan *activity diagram*.
- c. Implikasi manajerial dalam penerapan *vending machine* perlu didukung.
- d. *information sharing* yang kuat antara *decision maker*, penjual, dan *developer*.

- e. *Vending machine* akan meningkatkan layanan pelanggan yang tinggi, kualitas produk, dan respons yang cepat terhadap perubahan di pasar, serta memperluas pangsa pasar dan penjualannya.
- f. *Vending machine* akan meningkatkan keuntungan dari penjual karena pembeli akan selalu “jujur” dalam melakukan transaksi pembelian dengan fasilitas *vending machine*.
- g. Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, seperti masih terbatas pada desain, belum sampai pada implementasi maupun testing dikarenakan keterbatasan dana penelitian.

4.2. Agenda Penelitian Yang Akan Datang

Keterbatasan dalam penelitian ini serta kemungkinan kolaborasi dengan disiplin ilmu yang lain, menjadikan tantangan tersendiri untuk tren penelitian selanjutnya. Berikut adalah beberapa sumbangan saran untuk para praktisi maupun akademisi mengenai topik- topik penelitian yang dapat dikembangkan:

- Kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), terutama *machine learning* dapat dipertimbangkan untuk dikolaborasikan dengan *Supply Chain Practice* atau *Supply Chain Management* untuk memprediksi pesanan dari para pelanggan. Sistem pakar berbasis aturan dapat dikembangkan untuk membantu *outsourcing* logistik atau membuat keputusan kontrak. *Artificial intelligence* dapat diintegrasikan dengan sistem yang sudah ada dari berbagai mitra *supply chain* tanpa mengganggu arus informasi lintas *supply chain*.
- Penggunaan *software* untuk menunjang Informasi Teknologi yang dikembangkan untuk mencapai efisiensi waktu dan biaya,
- Pemanfaatan informasi pesanan yang direncanakan untuk membantu mengatur pengadaan barang yang lebih akurat oleh penjual produk di *vending machine*.

Daftar Pustaka

- Alamsyah & Putri, I. T. (2014) ‘Penerapan Algoritma Greedy Pada Mesin Penjual Otomatis (Vending Machine)’, *Scientific Journal of Informatics*, 1(2), pp. 201–209.
- Alifuddin, M. (2014) ‘Pengembangan Mesin Vending dengan Siste Pengembalian Mata Uang Rupiah’, *Jurnal IT STMIK Handayani*, 14, pp. 1–7.
- Brolin, A. *et al.* (2018) ‘Design of automated medicine vending machine using mechatronics techniques’, in 2nd International conference on Advances in Mechanical Engineering (ICAME), pp. 1–7. doi: 10.1088/1757- 899X/402/1/012044.
- Lim, R., Lim, L. and Tung, U. (2005) ‘Aplikasi Embedded Internet pada Vending Machine Menggunakan Microprocessor Rabbit RCM3200’, *Jurnal TeknikElektro*, 4(2), pp. 100–109.
- Liukkonen, J. (2015) *Machine vision system for a reverse vending machine*. Aalto University.