

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Mobile

Gunawan Pribadi (2017), Perangkat Mobile telah berubah menjadi salah satu perangkat multifungsi. Salah satunya perangkat multifungsi yang sering digunakan sekarang adalah aplikasi *mobile* sebagai media untuk mengakses informasi dengan mudah. Perkembangan aplikasi *mobile* didukung dengan semakin berkembangnya bahasa pemrograman.

2.2 Aplikasi

(Rahman dan Santoso 2015 : 79), Uti Penelitian ini membangun aplikasi untuk pemesanan layanan salon. Aplikasi adalah sekumpulan atribut yang terdiri dari beberapa form, report yang disusun sedemikian rupa agar dapat mengakses data. Aplikasi merupakan program yang berisikan perintah-perintah untuk melakukan pengolahan data, secara umum adalah suatu proses dari cara manual yang ditransformasikan ke komputer dengan membuat sistem atau program agar data diolah lebih berdaya guna secara optimal.

(Ekawati 2017 : 7), Aplikasi yang di bangun berbasis mobile yang dapat diterjemahkan sebagai perpindahan yang mudah dari suatu tempat ketempat yang lain, misalnya penggunaa layanan telepon nirkabel atau selular pintar. Dengan kata lain, aplikasi mobile adalah program yang digunakan melalalui telepon nirkabel atau seluler pintar.

Karakteristik perangkat mobile adalah sebagai berikut:

1. Ukuran yang kecil : Perangkat mobile memiliki ukuran yang kecil. Konsumen menginginkan perangkat yang terkecil untuk kenyamanan dan mobilitas mereka.
2. Memory yang terbatas : Perangkat mobile juga memiliki memory yang kecil yaitu *primary* (RAM) dan *secondary* (disk).

3. Daya proses yang terbatas : Sistem mobile tidak setangguh rekan mereka yaitu desktop.
4. Mengonsumsi daya yang rendah : Perangkat mobile menghabiskan sedikit daya dibandingkan dengan mesin desktop.
5. Kuat dan dapat diandalkan : Karena perangkat mobile selalu dibawa kemana saja, mereka harus cukup kuat untuk menghadapi benturan-benturan, gerakan, dan sesekali tetesan-tetesan air.
6. Konektivitas yang terbatas : Perangkat *mobile* memiliki bandwidth rendah, beberapa dari mereka bahkan tidak tersambung.
7. Masa hidup yang pendek : Perangkat-perangkat konsumen ini menyala dalam hitungan detik.

2.3 Sistem Operasi

Ariyus dan Pangera (2010 : 57) menguraikan bahwa Sistem Operasi merupakan sebuah penghubung antara pengguna mesin dengan perangkat keras yang dimiliki mesin tersebut. Sebelum ada sistem operasi, orang hanya menggunakan komputer dengan menggunakan sinyal analog dan digital. Seiring dengan berkembangnya pengetahuan dan teknologi, pada saat ini terdapat berbagai sistem operasi dengan keunggulan masing-masing.

Sistem operasi bertindak sebagai antarmuka antara program aplikasi dengan perangkat keras komputer, level dari pengguna setiap lapisan juga berbeda-beda. Program aplikasi hanya digunakan oleh pemakai terakhir (*End User*), sedangkan sistem operasi dan perangkat keras merupakan tugas pemrogram dan pendesain sistem operasi tersebut.

2.4 Android

Arfida, Amnah dan Wibowo (2018 : 52) menguraikan bahwa Android merupakan sebuah sistem operasi yang berbasis Linux untuk perangkat portable seperti *smartphone* dan *computer tablet*. Android menyediakan *platform* terbuka bagi programmer untuk mengembangkan Aplikasi sendiri pada berbagai perangkat dengan sistem operasi Android.

Android merupakan sistem operasi untuk telepon seluler berbasis linux sebagai kernelnya. Android menyediakan platform terbuka (*Open Source*) bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri.

2.5 Google Map

Google Maps adalah jasa peta gratis dan online disediakan oleh Google yang dapat ditemukan di <https://maps.google.com> [6]. Pada situs tersebut kita dapat melihat informasi geografis pada hampir semua wilayah di muka bumi . Layanan ini sangat interaktif, karena peta dapat digeser sesuai keinginan user, mengubah tingkat zoom, serta mengubah tampilan peta. Google maps juga menyajikan peta yang dapat diseret dan gambar satelit untuk seluruh dunia, serta menawarkan rute perjalanan setiap tempat.

2.6 Web Service

Web Service merupakan kumpulan aplikasi logika yang menyediakan data dan service bagi aplikasi-aplikasi yang lain [7]. Web service dapat diartikan juga sebuah metode pertukaran data, tanpa memperhatikan dimana sebuah database ditanamkan, dibuat dalam bahasa apa sebuah aplikasi yang mengkonsumsi data, dan di platform apa sebuah data itu dikonsumsi. Web service juga memiliki kapabilitas sehingga web service ini mampu menjadi sebuah jembatan penghubung antara berbagai sistem yang ada.

2.7 Metode Haversine Formula

Teorema *Haversine Formula* adalah sebuah persamaan yang penting dalam bidang navigasi, untuk mencari jarak busur antara dua titik pada bola dari *longitude* dan *latitude*. Ini merupakan bentuk persamaan khusus dari trigonometri bola, *law of haversine*, mencari hubungan sisi dan sudut pada segitiga dalam bidang bola.

Formula ini pertama kali ditemukan oleh Jamez Andrew di tahun 1805, dan digunakan pertama kali oleh Josef de Mendoza y Rios di tahun 1801. Istilah haversine ini sendiri diciptakan pada tahun 1833 oleh Prof. James Inman. Josef de Mendoza y Rios menggunakan *haversine* pertama kali dalam penelitiannya tentang

“Masalah Utama Astronomi Nautical”, Proc.Royal Soc, Dec 22. 1796. *Haversine* digunakan untuk menemukan jarak antara bintang.

Haversine Formula ialah persamaan penting dalam sistem navigasi, nantinya formula haversine ini akan menghasilkan jarak terpendek antara dua titik, misalnya pada bola yang diambil dari garis bujur (longitude) dan garis lintang (latitude). haversine formula merupakan penerapan dari konsep trigonometri yang merupakan bagian dari geometri. Rumus Haversine ialah persamaan yang penting dalam navigasi, yang menghasilkan jarak lingkaran besar antara dua titik (latitude dan longitude) pada permukaan bola (bumi) berdasarkan bujur dan lintang. Penggunaan rumus ini cukup akurat untuk sebagian besar perhitungan, juga mengabaikan ketinggian bukit dan kedalaman lembah di permukaan bumi [8]. Berikut bentuk Rumus *Haversine* Formula :

$$\begin{aligned}\Delta lat &= lat2 - lat1 \\ \Delta long &= long2 - long1 \\ \alpha &= \sin^2\left(\frac{\Delta lat}{2}\right) + \cos(lat1) \times \cos(lat2) \times \sin^2\left(\frac{\Delta long}{2}\right) \\ c &= 2 \times \operatorname{atan2}(\sqrt{\alpha}, \sqrt{1 - \alpha}) \\ d &= R \times c\end{aligned}$$

Keterangan : R = Radius bumi / Jari-jari bumi sebesar 6371(km).

Δlat = besaran perubahan latitude (latitude tujuan – latitude user).

$lat1$ = posisi latitude user.

$lat2$ = posisi latitude lokasi tujuan.

$\Delta long$ = besaran perubahan longitude (longitude tujuan – longitude user).

c = kalkulasi perpotongan sumbu

d = jarak antara 2 titik (km).

2.8 Push-Notifikasi

Brüstel & Preuss (2012 : 202) menguraikan bahwa *Push-Notifikasi* merupakan teknologi pengiriman informasi berupa notifikasi dari penyedia informasi (*server*) ke sebuah perangkat (*client*) secara otomatis. Notifikasi yang didapat oleh *client* adalah berupa notifikasi judul berita dan tautan berita. Sistem kerja dari teknologi ini mengirimkan notifikasi dengan cara langsung mengirimkan notifikasi dari *server* ke *client* tanpa harus diminta oleh *client* terlebih dahulu.

Yudianto, Sakti, dan Kasyful (2017 : 1) menguraikan bahwa Mekanisme pengiriman notifikasi ini diatur dalam suatu layanan yang disebut *push service*. Dengan menggunakan teknologi ini, pengguna perangkat tidak perlu membuka situs atau aplikasi secara berkala untuk mendapatkan berita terbaru. Jika ada berita terbaru dari situs atau aplikasi tersebut maka pengguna perangkat akan langsung mendapatkan notifikasi bahwa ada berita terbaru dari situs atau aplikasi. Contoh dari teknologi *push* ini adalah Notifikasi SMS, Email, dan lain lain.

2.9 Booking

Menurut (Darmawan) *Booking* sama artinya dengan pemesanan. Pengertian pemesanan adalah penerimaan pesanan dari pelanggan terhadap suatu produk. Lanjutan dari pemesanan adalah pengiriman produk sampai ketangan pesemasan dengan selamat.

Menurut Edwin dan Christ (1999:1) Pemesanan dalam arti umum adalah perjanjian pemesanan tempat antara 2 (dua) pihak atau lebih, perjanjian pemesanan tempat tersebut dapat berupa perjanjian atas pemesanan suatu ruangan, kamar, tempat duduk, dan lainnya pada waktu tertentu dan disertai dengan produk jasanya. Produk jasa yang dimaksud adalah jasa yang ditawarkan pada perjanjian tempat tersebut, seperti pada perusahaan penerbangan atau perusahaan pelayanan adalah perpindahan manusia atau benda dari suatu titik (kota) ketitik (kota) lainnya.

2.10 Perangkat Lunak Yang Digunakan

2.10.1 Android Studio

Harison, Busran, Yogi Putra (2016 : 3) menguraikan bahwa Android studio adalah sebuah IDE (*Integrated Development Environment*) yang bisa digunakan untuk pengembangan aplikasi android, dan dikembangkan oleh Google. Android studio merupakan pengembangan dari eclipse IDE dan dibuat berdasarkan IDE java populer, yaitu intellij IDEA.

Juansyah (2015 : 17) menguraikan bahwa Android studio adalah IDE (*Integrated Development Environment*) resmi untuk pengembangan aplikasi Android dan bersifat *open source* atau gratis. Android Studio menggantikan Eclipse sebagai IDE resmi untuk mengembangkan aplikasi Android.

Yudhanto dan Wijayanto (2017 : 17) Android studio ini bersifat *free* dibawah Apache *Lincense* 2.0. Android Studio awalnya bermula dengan versi 0.1 pada 16 Mei 2013, kemudian dibuat versi beta 0.8 yang dirilis 2014. Berbasiskan JetBrains' IntelliJ IDEA, Studio di desain khusus untuk *Android Development*. Android studio memiliki fitur :

- a. Projek berbasis pada *Gradle Build*
- b. *Refactory* dan pembenahan bug yang cepat
- c. *Tools* baru yang bernama "Lint" dikalim dapat memonitor kecepatan, kegunaan, serta kompetibelitas aplikasi dengan cepat.
- d. Mendukung *Proguard And App-signing* untuk keamanan.
- e. Memiliki GUI aplikasi android lebih mudahf. Didukung oleh Google *Cloud Platfrom* untuk setiap aplikasi yang dikembangkan.

2.10.2 Java

Harison, Busran (2016 : 2) Java adalah bahasa pemrograman serbaguna. dapat digunakan membuat suatu program, mendukung sumber daya internet yang saat ini populer, yaitu *World Wide Web* atau sering disebut Web saja. Mendukung aplikasi *client / server*, baik dalam jaringan lokal (LAN) maupun WAN.

Wahana Komputer (2015 : 2) menguraikan bahwa Java adalah bahasa pemrograman yang dapat dijalankan di berbagai komputer maupun telepon genggam. Bahasa pemrograman ini dibuat oleh James Gosling saat masih bergabung di Sun Microsystems, di mana saat ini merupakan bagian dari *Oracle* yang dirilis pada tahun 1995. Bahasa ini banyak mengadopsi sintaks yang terdapat pada C dan C++, tetapi dengan sintaksis mode objek yang lebih sederhana. Java merupakan bahasa pemrograman yang bersifat umum/nonspesifik dan secara khusus didesain untuk memanfaatkan implementasi semaksimal mungkin. Fungsi Java memungkinkan aplikasi Java mampu berjalan di beberapa platform sistem operasi yang berbeda. Java dikenal pula dengan slogannya “Tulis sekali, jalankan di mana pun”. Saat ini Java secara luas dimanfaatkan dalam pengembangan berbagai jenis perangkat lunak aplikasi ataupun aplikasi berbasis web.

2.10.3 HTML (*Hyper Text Markup Language*)

Diar Puji Oktavian (2010 : 13) menguraikan HTML (*Hyper Text Markup Language*) adalah suatu bahasa yang dikenali web browser untuk menampilkan informasi dengan lebih menarik dibandingkan dengan tulisan teks biasa”. Sedangkan web browser adalah program komputer yang digunakan untuk membaca HTML, kemudian menerjemahkan dan menampilkan hasilnya secara visual ke layar komputer. Contoh program web browser antara lain seperti Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explore, Microsoft Edge, dan sebagainya.

2.10.4 MySQL

Eko dan Angga (2019 : 5) MYSQL merupakan *database engine* atau *server database* yang mendukung bahasa *database* pencarian SQL. MYSQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL atau DBMS yang *Multithread* dan *Multiuser*. MSQl AB membuat MYSQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU *Generated Public License* (GPL). Mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaanya tidak cocok dengan pengguna GPL.

2.10.5 Hypertext Preprocessor (PHP)

Menurut Hikmah, dkk (2015:1) "PHP merupakan kependekan dari *Hypertext Preprocessor*. PHP tergolong sebagai perangkat lunak *open source* yang diatur dalam aturan *general purpose licences* (GPL). Bahasa pemrograman PHP sangat cocok dikembangkan dalam lingkungan web, karena PHP bisa diletakkan pada script HTML atau sebaliknya. PHP dikhususkan untuk pengembangan web dinamis".

Menurut Sibero (2013:49) "PHP adalah pemrograman interpreter yaitu proses penerjemahan baris kode sumber menjadi kode mesin yang dimenegerti komputer secara langsung pada saat baris kode dijalankan".

2.11 Metode Perangkat Lunak Yang Digunakan

2.11.1 Metode Prototype

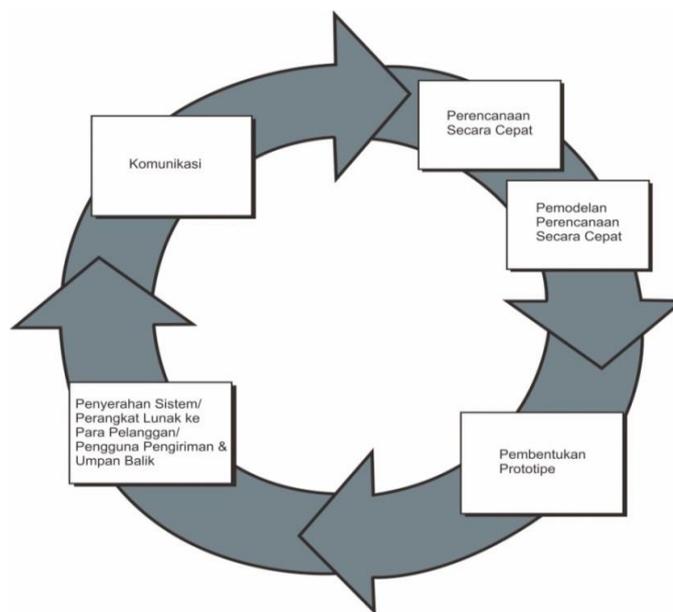
Metode pengembang perangkat lunak yang digunakan pada aplikasi ini adalah metode *prototype*. Dalam melakukan perancangan system yang akan dikembangkan dapat menggunakan metode *prototype*. Metode ini cocok digunakan untuk mengembangkan sebuah perangkat yang akan dikembangkan kembali. Kemudian membuat sebuah rancangan kilat yang selanjutnya akan dievaluasi kembali sebelum diproduksi secara benar.

(Pressman 2012) *Prototype* bukanlah merupakan sesuatu yang lengkap, tetapi sesuatu yang harus dievaluasi dan dimodifikasi kembali. Segala perubahan dapat terjadi pada saat *prototype* dibuat untuk memenuhi kebutuhan pengguna dan pada saat yang sama memungkinkan pengembang untuk lebih memahami kebutuhan pengguna secara lebih baik.

Berikut adalah tahapan dalam metode *prototype* :

- a) Komunikasi dan pengumpulan data awal, yaitu wawancara terhadap pihak yang terkait dalam penelitian dan analisis terhadap kebutuhan pengguna (wawancara terhadap *owner* atau karyawan salon)
- b) Perencanaan Secara Cepat yaitu pembuatan desain secara umum untuk selanjutnya dikembangkan kembali.

- c) Pembentukan *Prototype* yaitu pembuatan perangkat *prototype* termasuk pengujian dan penyempurnaan.
- d) Evaluasi terhadap *Prototype*, yaitu mengevaluasi *prototype* dan memperhalus analisis terhadap kebutuhan pengguna.
- e) Perbaiki *Prototype*, yaitu pembuatan tipe yang sebenarnya berdasarkan hasil dari evaluasi *prototype*.
- f) Produksi akhir, yaitu memproduksi perangkat secara benar sehingga dapat digunakan oleh pengguna.



Gambar 2.1 Metode *Prototype* (Pressman, 2012)

2.12 Pengujian *Black-box Testing*

Metode pengujian pada aplikasi ini menggunakan *Black Box Testing* yaitu yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak. Tester dapat mendefinisikan kumpulan kondisi input dan melakukan pengetesan pada spesifikasi fungsional program.

Black Box Testing bukanlah solusi alternatif dari *White Box Testing* tapi lebih merupakan pelengkap untuk menguji hal-hal yang tidak dicakup oleh *White Box Testing* (Pressman 2012). *Black Box Testing* cenderung untuk menemukan hal-hal berikut:

1. Fungsi yang tidak benar atau tidak ada.
2. Kesalahan antarmuka (*interface errors*).
3. Kesalahan pada struktur data dan akses basis data.

2.13 Sistem Pemodelan

2.13.1 *Unified Modeling Language (UML)*

Unified Modeling Language (UML) adalah sebuah bahasa yang berdasarkan gambar untuk memvisualisasikan, menspesifikasikan, membangun dan pendokumentasian dari sebuah sistem pengembangan perangkat lunak berbasis Objek. *Unified Modeling Language (UML)* bukanlah merupakan bahasa pemrograman tetapi model-model yang tercipta berhubungan langsung dengan berbagai macam bahasa pemrograman berorientasi obyek, seperti Java (Syafitri 2016). UML tersusun atas sejumlah elemen grafis membentuk diagram-diagram. Dalam penelitian ini melakukan desain hanya 2 diagram yaitu *Use Case Diagram* dan *Activity Diagram*.

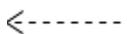
2.13.2 *Use Case Diagram*

Munawar (2018 : 89) menguraikan bahwa *Use Case* adalah deskripsi fungsi sebuah system dari perspektif pengguna. *Use Case* bekerja dengan cara mendeskripsikan tipikal interaksi antara pengguna sebuah sistem dengan sistemnya sendiri melalui sebuah cerita bagaimana sebuah system dipakai. Urutan langkah-langkah yang menerangkan antara pengguna dan system disebut sebagai *Scenario*. Setiap *Scenario* menggambarkan urutan kejadian. Setiap urutan di inialisasi oleh orang, system yang lain, perangkat keras atau urutan waktu. Dengan demikian, secara singkat bias dikatakan *Use Case* adalah serangkaian *Scenario* yang digabungkan bersaa-sama oleh tujuan umum pengguna.

Use Case dibuat berdasarkan kebutuhan Aktor. *Use Case* harus merupakan 'apa' yang dikerjakan *software* aplikasi, bukan 'bagaimana' *software* aplikasi mengerjakannya.

Tabel 2.1 pada halaman berikut ini adalah Simbol-simbol yang digunakan dalam *Use Case Diagram* :

Tabel 2.1 Simbol *Use Case Diagram*.

GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
	<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .
	<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri (<i>independent</i>).
	<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
	<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara <i>eksplisit</i> .
	<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.
	<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
	<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor

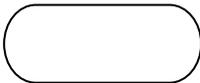
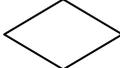
Tabel 2.1 (lanjutan).

	<i>Collaboration</i>	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (sinergi).
	<i>Note</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi

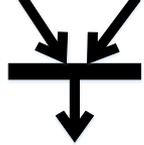
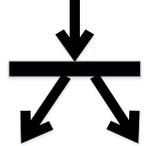
2.13.3 Activity Diagram

Munawar (2018 : 127) mengemukakan bahwa *Activity Diagram* adalah bagian penting dari UML yang menggambarkan aspek dinamis dari Sistem. Logika Prosedural, proses bisnis dan aliran kerja suatu bisnis bisa dengan mudah di deskripsikan dalam *Activity Diagram*. *Activity Diagram* mempunyai peran seperti halnya *Flowchart*, akan tetapi perbedaannya dengan *Flowchart* adalah `; *Activity Diagram* bisa mendukung perilaku paralel sedangkan *Flowchart* tidak bisa. Simbol-simbol yang digunakan dalam *Activity diagram* dapat dilihat pada tabel 2.2 dibawah ini :

Tabel 2.2 Simbol *Activity Diagram*.

Simbol	Keterangan
	<i>Activity</i> : Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain.
	<i>Initial Node</i> : Bagaimana objek dibentuk atau diawali
	<i>Activity Final Node</i> : Bagaimana objek dibentuk dan diakhiri.
	<i>Decision</i> : Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktifitas lebih dari satu.

Tabel 2.2 (lanjutan).

	<p><i>Swimlane</i> : Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktifitas yang terjadi.</p>
	<p><i>Join</i> : Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang digabungkan.</p>
	<p><i>Fork</i> : Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel</p>

2.14 Penelitian Terkait

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis terinspirasi dan mereferensi dari penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan skripsi ini. Daftar penelitian terkait sebagai berikut :

Tabel 2.3 Penelitian Terkait

No.	Nama	Judul	Tahun	Uraian
1.	Anharudin, La Flora Bonita Dewi.	Aplikasi <i>E-Booking</i> Salon Berbasis Web Pada Dhiva Zahra Salon dan Spa Cilegon – Banten	2019	Aplikasi ini menggunakan sistem komputerisasi berupa <i>website</i> dapat membantu mempermudah pemesanan untuk mendapatkan informasi dan memesan perawatan kecantikan, selain itu pihak salon dapat dengan mudahnya melakukan pengolahan data sampai dengan pencetakan laporan.

Tabel 2.3 (Lanjut)

2.	Ani Septiani, Rahmalia Syahputri.	Pesona : Sistem Informasi Pemesanan Salon <i>Online</i> Berbasis <i>Location</i> <i>Based Service</i>	2019	Aplikasi PESONA dapat mempermudah transaksi pemesanan antara salon dan pelanggannya.
3.	Muhammad Yasin Simargolang, Nurmala Nasution.	Aplikasi Pelayanan Jasa <i>Laundry</i> Berbasis WEB	2018	Aplikasi ini memberikan solusi <i>alternative</i> untuk memudahkan pelanggan dalam memperoleh informasi yang <i>up-to-date</i> dari Pelangi <i>Laundry</i> tentang jasa <i>laundry</i> yang ditawarkan.
4.	Evan Susanto, Tri Hartati Utami, Dedy Hermanto	Sistem Informasi Pemesanan <i>Laundy</i> Berbasis Android Di Kota Palembang	2019	Sistem ini memiliki fitur penilaian sehingga pemilik usaha dapat mempermudah melakukan promosi dan meningkatkan kualitas usahanya. Sistem ini dapat mempermudah pelanggan dalam mencari tempat <i>laundry</i> terdekat dengan kualitas terbaik berdasarkan dari hasil penilaian.

Tabel 2.3 (Lanjutan)

5.	Septilia Afrida, Amnah, Harianto Wibowo.	Pemanfaat Telepon Pintar Terhadap Informasi Penyebaran Lokasi Guru Sekolah Dasar Negeri Bersertifikat Provinsi Lampung Menggunakan Jalur Pendek	2018	Membangun aplikasi penyebaran lokasi guru bersertifikasi tingkat Sekolah Dasar Negeri Provinsi Lampung berdasarkan pencarian jalur terpendek dengan menggunakan telepon pintar Android ini membuat pengguna dapat mengetahui informasi penyebaran lokasi guru sekolah dasar negeri yang telah bersertifikasi pada Provinsi Lampung.
----	---	---	------	---