

PENENTUAN JALUR LOCAL BASE SERVICES SMK DI KABUPATEN DAN KOTA PEKALONGAN

Ichwan Kurniawan, Dicke Junryan Saut HS, Karyoto
Program Studi Teknik Informatika, STMIK Widya Pratama
Jl. Patriot 25 Pekalongan
Telp (0285)427816
email : ichwan@stmik-wp.ac.id

ABSTRAKS

PEMANFAATAN APLIKASI AUGMENTED REALITY BERBASIS PERANGKAT BERGERAK DENGAN DIKOMBINASIKAN DENGAN GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS), DAPAT DIGUNAKAN UNTUK MEMBANTU MENENTUKAN LOKASI SMK DI KABUPATEN DAN KOTA PEKALONGAN. TERLIHAT DARI 46 LOKASI SMK DI KABUPATEN DAN KOTA PEKALONGAN DENGAN RANGE RADIUS 20 KM, TERTANGKAP SEBANYAK 39 LOKASI. HAL INI DIKARENAKAN KARENA ADA BEBERAPA TITIK YANG BERADA DI LUAR RANGE RADIUS YANG DITENTUKAN. NAMUN JIKA DILIHAT DARI PERBANDINGAN PENYIMPANGAN YANG TERJADI DARI PENENTUAN LOKASI DENGAN RUMUS GOOGLE MAP DENGAN AR BROWSER LAYAR VISION, DIPEROLEH RATA-RATA PENYIMPANGANNYA ADALAH 2.6 KM ARTINYA RATA-RATA POI BERGESER SEBANYAK 2643,1 M. JADI JIKA INGIN MENENTUKAN JALUR SEBENARNYA LEBIH BAIK MENGGUNAKAN GOOGLE MAP, KARENA MENGAMBARAKAN JALUR SESUNGGUHNYA DARI PERMUKAAN BUMI. DAN JIKA INGIN Mencari lokasi secara real-time dengan jalur yang belum ditentukan gunakanlah AR BROWSER LAYAR VISION, KARENA TITIK POI YANG DIKETAHUI SEOLAH-OLAH KELUAR KE DALAM DUNIA NYATA

Kata kunci: LBS, GPS, Aplikasi AR Perangkat Bergerak, AR Browser, Google Map

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sekolah Menengah Kejuruan atau yang sering disingkat menjadi SMK merupakan tingkat pendidikan menengah di Indonesia yang mempelajari bidang ilmu tertentu. Pada tingkat ini terdapat beberapa kegiatan lomba yang dilaksanakan di SMK yang terpilih sebagai tempat pelaksanaannya. Salah satu kegiatan lomba yang sering diadakan tiap tahunnya adalah dilaksanakan LKS (Lomba Keterampilan Siswa). Lomba ini dilaksanakan ditingkat Kabupaten dan Kota, kemudian pemenang di tingkat Kabupaten Kota akan dikirim ke tingkat Profinsi dan selanjutnya pemenang di tahap sebelumnya akan dikirim ke tingkat nasional.

Menurut data dari datasmk.pdkjateng.go.id, jumlah SMK Negeri atau Swasta di Kabupaten Pekalongan sebanyak 46 sekolah. Jumlah tersebut tersebar diberbagai kecamatan di Kabupaten Pekalongan. Sedangkan untuk jumlah SMK yang ada di Kota Pekalongan adalah sebanyak 11 sekolah. Sama dengan Kabupaten Pekalongan, di Kota Pekalongan jumlah tersebut tersebar ditiap Kecamatan. Sehingga total jumlah SMK di Kabupaten dan Kota Pekalongan sebanyak 38 sekolah yang tersebar ditiap Kecamatan.

Dengan banyaknya jumlah lokasi SMK di Kabupaten dan Kota Pekalongan, instansi pemerintah terkait belum menyediakan informasi mengenai letak atau posisi Sekolah-sekolah SMK secara *real-time*. Instansi pemerintah terkait hanya memberikan informasi alamat Sekolah SMK saja. Hal ini mengakibatkan proses pencarian lokasi



Sekolah menjadi lebih lama dan tidak *real-time*, jika Kabupaten dan Kota Pekalongan menjadi tempat diselenggarakannya kegiatan lomba ditingkat SMK.

Untuk penentuan lokasi di lingkungan luar ada beberapa sistem yang tersedia, diantaranya *GPS*, *GLONASS* dan *cellular positioning system (CPS)*. Pada tahap teknik pembawa *differential GPS* untuk pelacakan posisi luar ruangan 3D aplikasi *mobile augmented reality (AR)*. Menunjukkan akurasi yang baik, rendah dalam penyimpangan dan kebutuhan komputasi yang rendah. Pada percobaan lingkup luar, menunjukkan augmentasi lebih stabil dan akurat [1].

Dengan populernya smart phone, untuk kebutuhan *Location Base Service (LBS)* sebagai salah satu yang paling menjanjikan untuk aplikasi *Augmented Reality*, berdampak peningkatan pesat. Namun, akurasi yang disediakan secara komersial oleh *Global Positioning System (GPS)* masih rendah untuk memberikan informasi berbasis lokal. Terutama ketika terdapat struktur bangunan yang tinggi di dekatnya, pengukuran lokasi *GPS* diketahui kurang tepat dan menyimpang. Dalam penelitian ini, menyajikan sebuah *computer vision based method* untuk meningkatkan posisi pengguna dan orientasi untuk *Outdoor Augmented Reality* dengan nilai awal yang diperoleh dari *GPS* dan kompas digital [2]. Hal ini menjelaskan bahwa pemanfaatan *mobile application augmented reality* dapat digunakan sebagai alternatif pemenuhan kebutuhan *location base service*. Namun kendala yang ditemui dapat ditangani dengan menggunakan *computer vision based method* untuk aplikasi *outdoor augmented reality*.

Mengingat peta digital, tujuannya adalah untuk menentukan bangunan yang terlihat sesuai pada gambar kamera dan meningkatkan lokasi pengguna dan orientasi. Secara rata-rata, metode yang disarankan membaik (14.4m, 3.3m) dalam posisi dan 2,8 derajat dalam orientasi. Metode ini cocok untuk layanan *mobile* di lingkungan perkotaan di mana gedung-gedung tinggi menurunkan sinyal *GPS* [2]. Dengan metode yang disarankan cocok untuk layanan *mobile*, dengan perangkat bergerak mobilitas pengguna tidak berpengaruh terhadap pelacakan di lingkungan perkotaan.

Dengan memanfaatkan aplikasi *augmented reality* berbasis perangkat bergerak dengan dikombinasikan dengan *global positioning system (GPS)*, dapat digunakan untuk membantu menentukan lokasi SMK di Kabupaten dan Kota Pekalongan. Hal ini dapat membantu peserta kegiatan yang diselenggarakan ditingkat SMK, dalam menentukan lokasi SMK di Kabupaten dan Kota Pekalongan secara *real-time*.

1.2 Landasan Teori

1.2.1 Augmented Reality

Augmented Reality adalah kombinasi dari lingkup nyata dan virtual, yang isinya lebih nyata dibandingkan dengan virtual. Hal ini akan menjadikan lingkungan di mana seseorang berfikir mengenai penambahan elemen virtual ke dalam lingkungan yang nyata [3]. Artinya dapat menambahkan objek virtual atau orang ke pemandangan yang nyata, dengan menggunakan *augmented reality* lingkungan virtual atau pengguna seolah-olah ditambahkan kedalam dunia nyata.

Di dalam teknologi *Augmented Reality* tidak terpisah dari *Augmented Reality Display*. *Augmented Reality Display* adalah image pembentukan sistem yang menggunakan seperangkat komponen optic, elektronik, dan mekanik untuk menghasilkan gambar suatu tempat pada jalur optic di antara mata pengamat dan benda fisik untuk dapat ditambah [4]. Tergantung pada optic yang digunakan, gambar dapat dibentuk melalui perangkat atau pada permukaan tidak datar yang lebih kompleks, serta bagaimana posisi pengamat atau pengguna berada.

Ada beberapa generasi image dari *augmented reality display* yang berhubungan dengan pengamatan pengguna, terhadap perangkat *augmented reality* yang digunakan.

- a. Pertama, *Retinal Display* generasi ini memungkinkan retina dari pengguna berhubungan langsung dengan perangkat *augmented reality*. Yang artinya perangkat tersebut terpasang di depan mata pengguna atau pengamat.
- b. Kedua, *Head Mounted Display* generasi optic ini hampir sama dengan generasi sebelumnya *retinal display*. Pengguna atau pengamat memasang perangkat *augmented reality* dengan kepala mereka, namun tidak bersentuhan langsung dengan retina atau mata pengguna.
- c. Ketiga, *Hand-held Display*, generasi ini perangkat *augmented reality* benar-benar terlepas dari kepala pengguna atau pengamat. Perangkat tersebut berada digenggaman tangan pengguna. Dengan pergerakan menggunakan tangan, penglihatan pengguna tetap akan melakukan pengamatan. Generasi ini banyak digunakan dalam perangkat ponsel atau perangkat bergerak, perangkat ini menggunakan lensa dan layar sebagai penghubung pengguna dan objek yang diamati.
- d. Terakhir yang keempat, generasi ini perangkat *augmented reality* benar-benar telah terlepas dari tubuh pengguna dan mengintegrasikannya kedalam lingkungan nyata.

Dengan populernya smart phone, untuk kebutuhan *Location Base Service (LBS)* sebagai salah satu yang paling menjanjikan untuk aplikasi *Augmented Reality*, berdampak peningkatan pesat. Namun, akurasi yang disediakan secara komersial oleh *Global Positioning System (GPS)* masih rendah untuk memberikan informasi berbasis lokal. Terutama ketika terdapat struktur bangunan yang tinggi di dekatnya, pengukuran lokasi *GPS* diketahui kurang tepat dan menyimpang. Dalam penelitian ini, menyajikan sebuah *computer vision based method* untuk meningkatkan posisi pengguna dan orientasi untuk *Outdoor Augmented Reality* dengan nilai awal yang diperoleh dari *GPS* dan kompas digital [2]. Hal ini menjelaskan bahwa pemanfaatan *mobile application augmented reality* dapat digunakan sebagai alternatif pemenuhan kebutuhan *location base service*. Namun kendala yang ditemui dapat ditangani dengan menggunakan *computer vision based method* untuk aplikasi *outdoor augmented reality*. Mengingat peta digital, tujuannya adalah untuk menentukan bangunan yang terlihat sesuai pada gambar kamera dan meningkatkan lokasi pengguna dan orientasi. Secara

rata-rata, metode yang disarankan membaik (14.4m, 3.3m) dalam posisi dan 2,8 derajat dalam orientasi. Metode ini cocok untuk layanan *mobile* di lingkungan perkotaan di mana gedung-gedung tinggi menurunkan sinyal GPS [2]. Dengan metode yang disarankan cocok untuk layanan *mobile*, dengan perangkat bergerak mobilitas pengguna tidak berpengaruh terhadap pelacakan di lingkungan perkotaan.

1.2.2 Aplikasi Bergerak

Sebagian besar pengembang aplikasi *mobile*, tentunya tidak terjadi pada perangkat itu sendiri. Tetapi terjadi pada lingkungan pengembang khusus yaitu dilakukan pada sebuah komputer. Pengujian aplikasi untuk perangkat *mobile* pada komputer desktop membuat aplikasi ini menjadi bergeser bahwa platform targetnya adalah ponsel, PDA atau perangkat lain yang mempunyai perilaku yang sangat berbeda. [Foundation Flash Applications for Mobile Devices, 2006 by Richard Leggett, Weyert de Boer, Scott Janousek] [5]. Jadi pengertian aplikasi bergerak adalah sebuah aplikasi komputer yang diterapkan atau dijalankan dalam lingkungan perangkat bergerak seperti, ponsel, PDA, tablet PC dan perangkat lain sejenisnya. Aplikasi ini dikembangkan dengan bahasa pemrograman tertentu dengan bantuan computer. Aplikasi tersebut diuji dan dimasukkan kedalam perangkat bergerak yang diinginkan.

1.2.3 Location Based Service

1.2.3.1 GPS (Global Positioning System)

GPS (*Global Positioning system*) adalah sebuah sistem pelacakan satelit yang memungkinkan pengguna untuk menentukan posisi mereka di permukaan bumi. Layanan ini tersedia bebas untuk pengguna dan dilengkapi dengan penerima GPS yang beroperasi pada frekuensi radio 1,57542 GHz dan mempunyai akurasi 10m [6]. Sistem ini menggunakan satelit sebagai pengirim informasi ke bumi, kemudian sinyal ini diterima oleh perangkat penerima di permukaan bumi yang kemudian digunakan untuk menentukan posisi, kecepatan, arah dan waktu. Terdapat banyak satelit yang mengirimkan sinyal informasi ke bumi, kemudian satelit-satelit tersebut juga melakukan pertukaran informasi satu sama lain.

GPS (*Global Positioning System*) saat ini merupakan teknik sensor yang memiliki teknologi yang terbaik, namun presisi dan tingkat update tidak cukup untuk pelacakan dengan kualitas tinggi. Untuk mendapatkan akurasi yang dibutuhkan secara *real-time*, GPS harus digunakan dalam modus *Differential Positioning*, *differential glonal positioning system (D-GPS)* atau dalam mode *relative positioning*, *real-time kinematic (RTK)* [7]. Jadi *D-GPS* merupakan salah satu cara untuk meningkatkan GPS, dengan menggunakan *D-GPS* akan meningkatkan akurasi secara langsung atau *real-time*.

1.2.3.2 Differential GPS

Metode lain untuk mencapai peningkatan akurasi data posisi adalah *Differential GPS (D-GPS)*. *D-GPS* memerlukan penerima tambahan, yang dipasang di lokasi yang tetap pada permukaan bumi dan disebut dengan stasiun referensi [8]. Gambar dibawah ini menunjukkan interaksi antara satelit, stasiun referensi, dan penerima perangkat bergerak pada metode *Differential GPS (D-GPS)*.

Sebuah stasiun referensi, secara permanen mengamati semua setelit yang terlihat (1) dan memperoleh dua perkiraan $r_{i,rs}$ dan $p_{i,rs}$. Yang pertama adalah perkiraan posisi akurat (x_{rs}, y_{rs}, z_{rs}) dari stasiun referensi dan posisi (X_i, Y_i, Z_i) dari satelit i th, yang berasal dari posisi orbit yang terdapat dalam pesan navigasi dan yang mungkin terdapat sedikit penyimpangan [8]. Untuk persamaan $r_{i,rs}$ diberikan ditunjukkan oleh:

$$r_{i,rs} = \sqrt{(X_i - x_{rs})^2 + (Y_i - y_{rs})^2 + (Z_i - z_{rs})^2} [8]$$

Berbeda dengan D-GPS, jika dengan D-GPS hubungan antara stasiun referensi yang ada di permukaan bumi dengan perangkat penerima yang berada di lingkungan pengguna adalah langsung. Namun tidak untuk A-GPS, karena perangkat tersebut berada di jaringan seluler. Hubungan antara stasiun referensi yang berada di permukaan bumi dengan perangkat penerima yang berada di lingkungan pengguna terdapat perantara, yang bertujuan meneruskan data dari stasiun referensi ke perangkat penerima yang berada di lingkungan pengguna.

1.2.3.3 Lokasi

Pada dasarnya lokasi adalah istilah yang berhubungan dengan tempat tertentu di dunia nyata. Lokasi biasanya menunjukkan satu benda dari dunia nyata, sehingga jenis-jenis lokasi memiliki kelas dari lokasi fisik. Sekarang banyak orang menggunakan dunia maya atau internet mengenalkan konsep lokasi. Dengan internet berbagai aplikasi mengubah cara orang menerima informasi atau berinteraksi antara satu dengan yang lain. Dalam dunia maya istilah lokasi memiliki arti lain dan terkadang mengacu pada tempat pertemuan virtual, dan lokasi ini dinyatakan sebagai lokasi virtual. Location-based Service mengacu pada lokasi fisik, dan tidak tahu konsep lokasi virtual, dan terlepas dari beberapa pengecualian bahwa lokasi fisik yang dipetakan atau dicampur dengan lokasi virtual seperti game mobile dan augmented reality [8].

1.2.3.4 Sistem Koordinat *Ellipsoidal*

Cara yang lebih mudah digunakan untuk menyatakan lokasi spasial adalah dengan menggunakan sistem koordinat ellipsoidal, yang memodelkan permukaan bumi sebagai ellipsoid. Sebuah ellipsoidal referensi menggambarkan bentuk bumi dengan memperbaiki garis katulistiwa dan radius kutub. Titik awal sistem koordinat ellipsoidal diberikan oleh dua bidang referensi, baik disusun secara orthogonal satu samalain dan melintasi geocenter. Bidang horizontal sesuai dengan bidang ekuator dan secara tegas dan tetap dengan orthogonal. Referensi bidang vertical mencakup sumbu rotasi bumi dan olah karena itu memotong kutub utara dan barat. Dengan definisi ini, orientasi pada arah timur-barat tidak tetap secara tegas [8].

Sebuah posisi di permukaan bumi ini kemudian diwakili oleh sudut antara referensi bidang dan melewati garis dari geocenter ke posisi. Latitude atau lintang φ didefinisikan sebagai sudut antara bidang ekuator dan garis antara arah utara dan selatan yang diukur dari katulistiwa, sedangkan longitude atau bujur λ menggambarkan sudut antara bidang vertical dan garis antara timur dan barat dari

posisi yang berkaitan dengan bidang referensi vertikal. Istilah lain untuk latitude atau lintang sejajar (sebagai garis lintang sejajar dengan khatulistiwa) [8].

Ketinggian dapat nyatakan dengan satuan panjang seperti meter atau kaki, satuan latitude dan longitude dinyatakan dengan satuan derajat ($^{\circ}$). Latitude ini memiliki rentang nilai dari -90° hingga $+90^{\circ}$ (atau $N90^{\circ}$ hingga $S90^{\circ}$), dimana 90° dan $+90^{\circ}$ sesuai dengan Polandia Selatan dan Utara Bumi. Sedangkang Longitude berkisar dari 180° hingga $+180^{\circ}$ (atau $W180^{\circ}$ hingga $E180^{\circ}$). Dan unit terkecil dari derajat adalah menit ($'$). Setiap tingkat terdiri dari 60 menit, dan satu menit kemudian dibagi lagi menjadi 60 detik ($''$). Karena garis lititude disusun secara paralel atau sejajar, dan jarak mereka selalu tetap di bumi. Sebagai contoh satu detik ($1''$) latitude sekitar sesuai dengan 30m di bumi. Sebaliknya garis longitude bertemu di kutub dan oleh karena itu jarak permukaan tergantung pada latitude dimana jarak longitude di ukur. Datu detik longitude di bidang ekuator juga sekitar 30m, pada 45° latitude adalah sekitar 22m, dan di kutub jaraknya tepatnya 0m. perhatikan bahwa jarak permukaan mangacu pada ketinggian 0m, yaitu jarak diukur di permukaan ellipsoid referensi [8].

1.2.4 POI (Point of Interest)

POI dapat dihasilkan relatif terhadap lokasi pengguna berada. Hal ini berarti POI adalah lokasi yang dinamis dan berubah berdasarkan lokasi pengguna berada [9].

Untuk menentukan lokasi POI (lat dan lon) perlu diketahui hal-hal sebagai berikut [9]:

1. Dimana lokasi pengguna saat ini?

Hal ini mengacu pada garis lintang pengguna dan bujur ditandai dalam bentuk decimal. Garis tersebut diambil dari permintaan *getPOI*.

2. Berapa banyak POI yang ditempatkan di sekitat pengguna?

Dapat diambil dari database POI. Setelah ditentukan POI yang akan diambil, jumlah POI dapat dihitung berapa jumlahnya.

3. Berapa bearing setiap POI dengan lokasi pengguna?

Bearing merupakan arah titik tetap, atau garis objek yang bergerak dari sudut pengmatan. Bearing adalah sudut yang diukur dalam derajat ($^{\circ}$) dari garis utara dan searah dengan jarum jam (antara 0° dan 360°)

4. Berapa jarak (dalam km) antara POI dengan lokasi pengguna?

Hal ini tergantung pada perkiraan pencarian, parameter "radius" yang dilewatkan melalui permintaan *getPOI*.

5. Berapakah radius bumi dalam km?

Yaitu 6371 km.

2 METODE PENELITIAN

2.1 Metode Penelitian

a. Pengumpulan Data, bagian ini menjaskan tentang bagaiman dan dari mana data dalam penelitian ini didapatkan, meliputi sumber data yang digunaka untuk keperluan penelitian. Data yang dikumpulkan adalah data yang berhubungan dengan masalah yang diteliti.

- b. Penentuan Koordinat Lokasi, dalam hal ini penentuan koordinat lokasi SMK Kabupaten dan Kota Pekalongan dengan menggunakan aplikasi *google map*.
- c. Analisis dan Perancangan Aplikasi *Augmented Reality (AR)* berbasis perangkat bergerak berbasis *Android*. Dan perancangan *POI server* yang digunakan untuk mengelola *POIs (Point Of Interace)* dikembangkan dengan *platform Web Base* yang di *hosting* ke *subdomain*
- d. Penerapan Aplikasi *Augmented Reality (AR)* berbasis perangkat bergerak dengan dikombinasikan *Global Positioning System (GPS)*. Untuk menentukan jalur *local base service* SMK di Kabupaten dan Kota Pekalongan dengan memanfaatkan *google map*.
- e. Evaluasi dengan melakukan komparasi dengan data empiris (peta konvensional). Pengujian perbandingan jarak antar jarak jalur dengan *google map* dengan Aplikasi *Augmented Reality (AR)* kombinasi *Augmented Reality (AR)* berbasis perangkat bergerak dengan *Global Positioning System (GPS)*.

2.2 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan adalah data yang berhubungan dengan masalah yang diteliti. Data tersebut adalah data yang bersumber dari pihak terkait, yaitu semua pihak yang berhubungan dengan SMK di Kabupaten dan Kota Pekalongan. Pihak tersebut adalah Data Kependidikan Provinsi Jawa Tengah tentang SMK yang terdapat di Kabupaten dan Kota Pekalongan. Yaitu data mengenai informasi SMK di Kabupaten dan Kota Pekalongan dan informasi lokasi-lokasi SMK di Kabupaten dan Kota Pekalongan. Berikut merupakan data Sekolah Menengah Kejuruan yang berada di Kabupaten dan Kota Pekalongan.

Tabel 1 Data SMK Kabupaten Pekalongan

No	Nama Sekolah	Alamat Sekolah
1	SMK NEGERI 1 KEDUNGWUNI	JL. PAESAN UTARA KEDUNGWUNI
2	SMK NEGERI 1 SRAGI	Jalan Raya Sragi No. 139 B Kabupaten Pekalongan
3	SMK NEGERI 1 KARANGDADAP	Jl. Raya Kedungkebo Karangdadap Kabupaten Pekalong
4	SMK NEGERI 1 LEBAKBARANG	JL. RAYA LEBAKBARANG KAB. PEKALONGAN
5	SMK GONDANG	Kampus Pend. Islam Gondang wonopringgo pekalongan
6	SMK MAARIF NU KAJEN	JL. PAHLAWAN - ROWOLAKU KEC. KAJEN KAB. PEKALONGAN
7	SMK MAARIF NU TIRTO PEKALONGAN	JL. WONOPROJO NO. 19 PACAR TIRTO
8	SMK	SAPUGARUT GG 7 BUARAN

No	Nama Sekolah	Alamat Sekolah
	MUHAMMADIYAH BLIGO	
9	SMK MUHAMMADIYAH KAJEN	JL. PAHLAWAN - KAJEN
10	SMK MUHAMMADIYAH KEDUNGWUNI	JL. PAPAGAN NO. 17 KEDUNGWUNI KAB. PEKALONGAN
11	SMK NU KESESI	Jl. Raya Kaibahan - Kajen Pekalongan
12	SMK WIRA BAHARI	JL. LAKS. YOS SUDARSO 480 BEBEL WONOKERTO
13	SMK YAPENDA 1 KEDUNGWUNI	JALAN CAPGAWEN 103 KEDUNGWUNI
14	SMK YAPENDA 2 WIRADESA	JL. GUMAWANG BARU NO. 1
15	SMK ISLAM 45 WIRADESA	Jl. Balai Desa Kauman Wiradesa Kab. Pekalongan
16	SMK MUHAMMADIYAH KARANGANYAR	JL. RAYA KARANGANYAR-KAJEN KM.3 KULU BARU KARANGAN
17	SMK DIPONEGORO KARANGANYAR	JL.RAYA KARANGANYAR KM. 1,5 KAYUGERITAN KARANGANYA
18	SMK BINA UMAT	JALAN RAYA REMBUN SIWALAN PEKALONGAN
19	SMK PRIMA KESESI	JL. RAYA KESESI - SRAGI KEC. KESESI KAB PEKALONGAN
20	SMK MA`ARIF NU DORO	jl. raya doru-jolotigo kec. doru kab. pekalongan
21	SMK ISLAMİYAH SAPUGARUT	Sapugarut Gg.11 Buaran Pekalongan
22	SMK AR-RAHMAN WATUSALAM	WATUSALAM GG. 6 RT. 4 RW. 2 NO. 28
23	SMK MUHAMMADIYAH TALUN	JL. RAYA DONOWANGUN KM. 1
24	SMK MUHAMMADIYAH DORO	JL. RAYA KALIMOJOSARI KEC. DORO
25	SMK	JL. RAYA A. YANI NO.277B BENER WIRADESA

No	Nama Sekolah	Alamat Sekolah
	MUHAMMADIYAH PENCONGAN	PEKALONGAN
26	SMK NURUL UMMAH PANINGGARAN	JL. RAYA PANINGGARAN
27	SMK ISLAM HASBULLAH KARANGANYAR	JL. KRAJAN II NO. 27 LEGOKKALONG
28	SMK MUHAMMADIYAH KESESI	Jl. Raya Kesesi Timur No. 524 Rt 4/ Rw 7
29	SMK RIFA'IYAH KESESI	Jl. Simpang 3 Srinahan Kec. Kesesi Rt 6/ Rw 2
30	SMK ISLAM BOJONG	Jl. Raya Karang Sari-Bojong Rt 6/ Rw 3
31	SMK MUHAMMADIYAH BOJONG	Jl. Raya Bojong No.189 Rt 12/ Rw 3
32	SMK ISLAM SALAKBROJO	Jl. Raya Miyanggong Rt. 01 Rw. 02 Rt / Rw
33	SMK AL FUSHA KEDUNGWUNI	Jl. Raya Rowocacing Rt 4/ Rw 7

Tabel 2 Data SMK Kota Pekalongan

No	Nama Sekolah	Alamat Sekolah
1	SMK NEGERI 1 PEKALONGAN	Jl. Angkatan 66 No. 90 Pekalongan
2	SMK NEGERI 2 PEKALONGAN	JL. PERINTIS KEMERDEKAAN 29
3	SMK NEGERI 3 PEKALONGAN	JL. PERINTIS KEMERDEKAAN NO. 30
4	SMK BAITUSSALAM	JL. DHARMA BAKTI 3 MEDONO
5	SMK DWIJA PRAJA	JL. SRIWIJAYA NO. 9
6	SMK GATRA PRAJA	JL. PERINTIS KEMERDEKAAN NO. 9
7	SMK MUHAMMADIYAH	Jalan AMD No. 1 Pekalongan
8	SMK PERIKANAN	JL. SRIWIJAYA NO.16 Pekalongan

No	Nama Sekolah	Alamat Sekolah
	IRMA	
9	SMK VETERAN	JL. MANINJAU NO. 14
10	SMK SYAFI'I AKROM	JL. Pelita I NO.322 Perum Buaran Indah
11	SMK DIPONEGORO	Jl. Raya Kertoharjo No.1 Pekalongan Selatan Kota Pekalongan
12	SMK MEDIKA	Jl. Sriwijaya No. 7 Pekalongan Rt 1/ Rw 1
13	SMK NEGERI 4 PEKALONGAN	Jl. HOS Cokroaminoto Pekalongan Rt 4/ Rw 4

2.3 Penentuan Koordinat Lokasi

Penentuan Koordinat Lokasi SMK Kabupaten dan Kota Pekalongan, dengan menggunakan aplikasi *spasial database* atau *GIS Google Map*. Hasil dari penentuan aplikasi ini menyimpan koordinat lokasi dari titik *Latitude* dan *Longitude* dari permukaan bumi.

Tabel 3 Hasil Data Penentuan Koordinat Lokassi SMK Kabupaten Pekalongan

No	Nama Sekolah	LATITUDE	LONGITUDE
1	SMK NEGERI 1 KEDUNGWUNI	-6.959190	109.6427
2	SMK NEGERI 1 SRAGI	-6.922726	109.568031
3	SMK NEGERI 1 KARANGDADAP	-6.9770225	109.694941
4	SMK NEGERI 1 LEBAKBARANG	-7.133745	109.658466
5	SMK GONDANG	-6.978187	109.632476
6	SMK MAARIF NU KAJEN	-6.999107	109.590663
7	SMK MAARIF NU TIRTO PEKALONGAN	-6.895145	109.637804
8	SMK MUHAMMADIYA H BLIGO	-6.937159	109.650786
9	SMK MUHAMMADIYA H KAJEN	-7.021493	109.584150
10	SMK MUHAMMADIYA	-6.969332	109.644538

No	Nama Sekolah	LATITUDE	LONGITUDE
	H KEDUNGWUNI		
11	SMK NU KESESI	-7.016532	109.519545
12	SMK WIRA BAHARI	-6.883136	109.621798
13	SMK YAPENDA 1 KEDUNGWUNI	-6.967929	109.650615
14	SMK YAPENDA 2 WIRADESA	-6.900055	109.617155
15	SMK ISLAM 45 WIRADESA	-6.888205	109.614083
16	SMK MUHAMMADIYA H KARANGANYAR	-7.032957	109.607740
17	SMK DIPONEGORO KARANGANYAR	-7.02224	109.61536
18	SMK BINA UMAT	-6.8865	109.5728
19	SMK PRIMA KESESI	-6.969511	109.585652
20	SMK MA`ARIF NU DORO	-7.0429	109.6464
21	SMK ISLAMIYAH SAPUGARUT	-6.944856	109.661729
22	SMK AR- RAHMAN WATUSALAM	-6.95063	109.678665
23	SMK MUHAMMADIYA H TALUN	-7.0603	109.7409
24	SMK MUHAMMADIYA H DORO	-7.010536	109.675388
25	SMK MUHAMMADIYA H PENCONGAN	-6.915675	109.612105
26	SMK NURUL UMMAH PANINGGARAN	-7.1737	109.5899

No	Nama Sekolah	LATITUDE	LONGITUDE
27	SMK ISLAM HASBULLAH KARANGANYAR	-7.0396	109.6341
28	SMK MUHAMMADIYA H KESESI	-7.0342	109.4964
29	SMK RIFA'IYAH KESESI	-7.016602	109.5051
30	SMK ISLAM BOJONG	-6.9506	109.5953
31	SMK MUHAMMADIYA H BOJONG	-6.947607	109.5834
32	SMK ISLAM SALAKBROJO	-6.973976	109.6462
33	SMK AL FUSHA KEDUNGWUNI	-6.965162	109.6637

Tabel 4 Hasil Data Penentuan Koordinat Lokasi SMK Kota Pekalongan

No	Nama Sekolah	LATITUDE	LONGITUDE
1	SMK NEGERI 1 PEKALONGAN	-6.885647	109.660894
2	SMK NEGERI 2 PEKALONGAN	-6.885030	109.664196
3	SMK NEGERI 3 PEKALONGAN	-6.885903	109.663965
4	SMK BAIUSSALAM	-6.905713	109.671562
5	SMK DWIJA PRAJA	-6.893217	109.659920
6	SMK GATRA PRAJA	-6.878777	109.665167
7	SMK MUHAMMADIYAH	-6.882665	109.663702
8	SMK PERIKANAN IRMA	-6.892366	109.6608
9	SMK VETERAN	-6.894328	109.678525
10	SMK SYAFI'I AKROM	-6.914985	109.66734

No	Nama Sekolah	LATITUDE	LONGITUDE
11	SMK DIPONEGORO	-6.928372	109.674457
12	SMK MEDIKA	-6.903287	109.659706
13	SMK NEGERI 4 PEKALONGAN	-6.9199	109.6707

2.4 Analisis dan Perencanaan

2.4.1 Analisis Kebutuhan System

Tabel 5 Spesifikasi Smartfren Andromax U2

Display	Type	IPS Display
	Size	4.5 inches, qHD 960 x 540 pixels
Memory	Card slot	microSD, up to 32 GB
	Internal	4 GB storage, 1 GB RAM
Data	GPRS	Class 12 (4+1/3+2/2+3/1+4 slots), 32 – 48 kbps
	EDGE	Yes
	Speed	EVDO Rev. A up to 3.1 Mbps
	WLAN	Wi-Fi 802.11 b/g/n, Wi-Fi hotspot
Camera	Primary	8 MP
	Features	Geo-tagging
	Secondary	2 MP
Features	Os	Android 4.1 Jelly Bean
	Chipset	Qualcomm Snapdragon MSM8625
	CPU	Quad Core 1,2GHz
	GPU	Adreno 203
	Sensor	Accelerometer, proximity, compass
	GPS	Yes, with A-GPS support

2.4.2 Perancangan System

a. POI Server

Pada tahap ini akan dilakukan perancangan tampilan dari aplikasi POI Server yang digunakan untuk manajemen poi. Dalam POI Server, poi dapat ditamba, dihapus dan diubah. Hasil dari POI Server yang telah dihostingkan dalam subdomain <http://smkar.esy.es/>.

b. Layar Vision

Pada tahap ini akan dilakukan pembuatan account layar vision, yang digunakan sebagai Augmented Reality (AR) Server. AR Server ini dapat diakses melalui <https://www.layar.com>.

c. Augmented Reality (AR) Browser (Layar Vision)

Pada tahap ini POI akan dilihat melalui perangkat mobile berbasis Android, dengan mengunjungi <http://get.layar.com/>, atau dapat mengunduh melalui aplikasi google play.

2.5 Penerapan Penentuan Jarak

Dalam Penentuan jarak dengan titik pusat adalah di Kampus STMIK Widya Pratama Pekalongan yang berada di Jl. Patriot No. 25 Pekalongan, yang berada di *Latitude* - 6.8750299 dan *Longitude* 109.6647361 dengan titik SMK di Kabupaten dan Kota Pekalongan dengan mengabaikan kontruksi tanah yang bergelombang. Jadi penentuan jarak dengan menarik garis lurus dari titik pusat ketitik tujuan.

2.5.1 Penentuan Jarak dengan menggunakan Google Map

Penentuan jarak pertama adalah menggunakan perhitungan dengan menggunakan *google map* yang telah terhubung dengan *ar browser layar vision*, dengan asumsi jarak bukan garis lurus antar titik. Namun jarak diasumsikan merupakan jalur sebenarnya dipermukaan bumi.

Dimana:

Lat1 = -6.8750299

Lon1 = 109.6647361

Lat2 = *latitude* tujuan

Lon2 = *longitude* tujuan

Hasil perhitungan terdapat pada table.

Tabel 6 Hasil Penentuan Jarak dengan menggunakan google map

No	Nama Sekolah	Jalur Google Map (Km)
1	SMK GATRA PRAJA	0,5
2	SMK MUHAMMADIYAH	1,0
5	SMK NEGERI 1 PEKALONGAN	1,6
4	SMK NEGERI 3 PEKALONGAN	2,2
3	SMK NEGERI 2 PEKALONGAN	2,4
7	SMK DWIJA PRAJA	3,6
6	SMK PERIKANAN IRMA	3,7
8	SMK VETERAN	3,9
9	SMK MEDIKA	4,5
10	SMK BAITUSSALAM	5,1
11	SMK MAARIF NU TIRTO PEKALONGAN	5,5
12	SMK SYAFI'I AKROM	6,1
14	SMK NEGERI 4 PEKALONGAN	7,0
13	SMK WIRA BAHARI	7,6
15	SMK ISLAM 45	7,9

No	Nama Sekolah	Jalur Google Map (Km)
	WIRADESA	
16	SMK YAPENDA 2 WIRADESA	8,0
18	SMK MUHAMMADIYAH BLIGO	8,3
19	SMK MUHAMMADIYAH PENCONGAN	9,7
21	SMK AR-RAHMAN WATUSALAM	9,8
20	SMK ISLAMİYAH SAPUGARUT	10,5
26	SMK MUHAMMADIYAH KEDUNGWUNI	11,9
25	SMK YAPENDA 1 KEDUNGWUNI	12,1
22	SMK NEGERI 1 KEDUNGWUNI	12,1
27	SMK ISLAM SALAKBROJO	12,3
23	SMK AL FUSHA KEDUNGWUNI	12,6
29	SMK NEGERI 1 KARANGDADAP	13,6
24	SMK BINA UMAT	13,7
31	SMK GONDANG	14,1
30	SMK NEGERI 1 SRAGI	15,1
28	SMK ISLAM BOJONG	15,3
32	SMK MUHAMMADIYAH BOJONG	16,8
33	SMK PRIMA KESESI	18,1
34	SMK MUHAMMADIYAH DORO	18,6
35	SMK MAARIF NU KAJEN	19,5
39	SMK MUHAMMADIYAH KARANGANYAR	22,2
37	SMK MUHAMMADIYAH KAJEN	22,3

No	Nama Sekolah	Jalur Google Map (Km)
36	SMK DIPONEGORO KARANGANYAR	22,9
38	SMK ISLAM HASBULLAH KARANGANYAR	23,0
40	SMK MA'ARIF NU DORO	24,3

2.5.2 Penentuan Jarak dengan AR Browser (*Layar Vision*)

Penentuan jarak dengan menggunakan AR Browser diimplementasikan dengan perangkat mobile berbasis *Android*. Posisi perangkat berada di *Latitude* -6.8750299 dan *Longitude* 109.6647361. Dalam Penentuan jarak range pencarian dibatasi hanya 20 Km dengan maksimal POI sebanyak 40 titik. Hasil Penentuan jarak dengan AR Brower (*Layar Vision*) terdapat pada tabel berikut.

Tabel 7 Hasil Penentuan Jarak dengan *Layar Vision*

No	Nama Sekolah	Layar Vision (Km)
1	SMK GATRA PRAJA	0.417
2	SMK MUHAMMADIYAH	0.852
3	SMK NEGERI 2 PEKALONGAN	1.1
4	SMK NEGERI 3 PEKALONGAN	1.2
5	SMK NEGERI 1 PEKALONGAN	1.2
6	SMK PERIKANAN IRMA	1.9
7	SMK DWIJA PRAJA	2.0
8	SMK VETERAN	2.6
9	SMK MEDIKA	3.1
10	SMK BAITUSSALAM	3.4
11	SMK MAARIF NU TIRTO PEKALONGAN	3.7
12	SMK SYAFI'I AKROM	4.4
13	SMK WIRA BAHARI	4.8
14	SMK NEGERI 4 PEKALONGAN	5.0
15	SMK ISLAM 45 WIRADESA	5.7
16	SMK YAPENDA 2 WIRADESA	5.9
17	SMK DIPONEGORO	lost

No	Nama Sekolah	Layar Vision (Km)
18	SMK MUHAMMADIYAH BLIGO	7.0
19	SMK MUHAMMADIYAH PENCONGAN	7.3
20	SMK ISLAMİYAH SAPUGARUT	7.7
21	SMK AR-RAHMAN WATUSALAM	8.5
22	SMK NEGERI 1 KEDUNGWUNI	9.6
23	SMK AL FUSHA KEDUNGWUNI	9.9
24	SMK BINA UMAT	10
25	SMK YAPENDA 1 KEDUNGWUNI	10
26	SMK MUHAMMADIYAH KEDUNGWUNI	10
27	SMK ISLAM SALAKBROJO	11.0
28	SMK ISLAM BOJONG	11
29	SMK NEGERI 1 KARANGDADAP	11
30	SMK NEGERI 1 SRAGI	11
31	SMK GONDANG	11
32	SMK MUHAMMADIYAH BOJONG	12.0
33	SMK PRIMA KESESI	13
34	SMK MUHAMMADIYAH DORO	15
35	SMK MAARIF NU KAJEN	15
36	SMK DIPONEGORO KARANGANYAR	17
37	SMK MUHAMMADIYAH KAJEN	18
38	SMK ISLAM HASBULLAH KARANGANYAR	18
39	SMK MUHAMMADIYAH KARANGANYAR	18
40	SMK MA`ARIF NU DORO	18
41	SMK MUHAMMADIYAH	Not range

No	Nama Sekolah	Layar Vision (Km)
	TALUN	
42	SMK NU KESESI	Not range
43	SMK RIFA'YAH KESESI	Not range
44	SMK MUHAMMADIYAH KESESI	Not range
45	SMK NEGERI 1 LEBAKBARANG	Not range
46	SMK NURUL UMMAH PANINGGARAN	Not range

3 EVALUASI DAN HASIL

Pada tahap penerapan penentuan jarak dengan menggunakan rumus, dihasilkan jarak antar titik pusat yang berada di Kampus STMIK Widya Pratama Pekalongan yang berada di Jl. Patriot No. 25 Pekalongan, yang berada di *Latitude* -6.8750299 dan *Longitude* 109.6647361. Dari hasil tersebut akan dibandingkan dengan penentuan jarak dengan menggunakan AR Browser *Layar Vision*.

Jika diamati terdapat beberapa titik *POI* yang tidak terdeteksi dan berada di luar *range radius*. Dari 46 titik yang diketahui terdapat 7 titik yang tidak aka dibandingkan, hal ini dikarenakan beberapatitik tersebut tidak dapat dikenali jaraknya dan berada di luar *range radius* titik pusat. Jadi terdapat 39 titik *POI* yang akan dibandingkan. Sedangkan hasil perbandingan penentuan jarak tersebut terdapat pada table berikut.

Tabel 8 Hasil Perbandingan Penentuan Jarak *Layar Vision* dengan Jarak yang dihasilkan Google Map

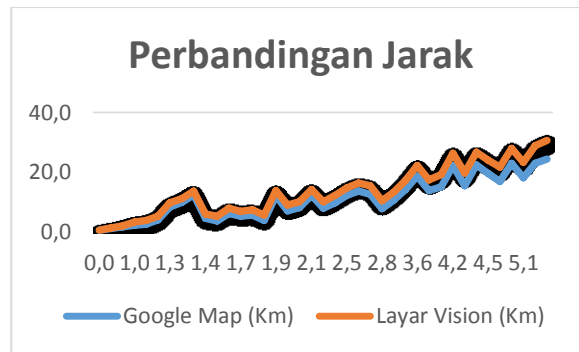
No	Nama Sekolah	Layar Vision (Km)	Google Map (Km)	Pebandingan
1	SMK GATRA PRAJA	0,4	0,5	0,0
2	SMK MUHAMMADIYAH	0,9	1,0	0,1
3	SMK NEGERI 1 PEKALONGAN	1,2	1,6	0,4
4	SMK NEGERI 3 PEKALONGAN	1,2	2,2	1,0
5	SMK NEGERI 2 PEKALONGAN	1,1	2,4	1,3
6	SMK VETERAN	2,6	3,9	1,3
7	SMK MUHAMMADIYAH	7,0	8,3	1,3

No	Nama Sekolah	Layar Vision (Km)	Google Map (Km)	Pebandingan
	BLIGO			
8	SMK AR-RAHMAN WATUSALAM	8,5	9,8	1,3
9	SMK ISLAM SALAKBROJO	11,0	12,3	1,3
10	SMK MEDIKA	3,1	4,5	1,4
11	SMK DWIJA PRAJA	2,0	3,6	1,6
12	SMK SYAFI'I AKROM	4,4	6,1	1,7
13	SMK BAITUSSALAM	3,4	5,1	1,7
14	SMK MAARIF NU TIRTO PEKALONGAN	3,7	5,5	1,8
15	SMK PERIKANAN IRMA	1,9	3,7	1,8
16	SMK MUHAMMADIYAH KEDUNGWUNI	10	11,9	1,9
17	SMK NEGERI 4 PEKALONGAN	5,0	7,0	2,0
18	SMK YAPENDA 2 WIRADESA	5,9	8,0	2,1
19	SMK YAPENDA 1 KEDUNGWUNI	10	12,1	2,1
20	SMK ISLAM 45 WIRADESA	5,7	7,9	2,2
21	SMK MUHAMMADIYAH PENCONGAN	7,3	9,7	2,4
22	SMK NEGERI 1 KEDUNGWUNI	9,6	12,1	2,5
23	SMK NEGERI 1 KARANGDADAP	11	13,6	2,6
24	SMK AL FUSHA KEDUNGWUNI	9,9	12,6	2,7
25	SMK WIRA BAHARI	4,8	7,6	2,8

No	Nama Sekolah	Layar Vision (Km)	Google Map (Km)	Pebandingan
26	SMK ISLAMIYAH SAPUGARUT	7,7	10,5	2,8
27	SMK GONDANG	11	14,1	3,1
28	SMK MUHAMMADIYAH DORO	15	18,6	3,6
29	SMK BINA UMAT	10	13,7	3,7
30	SMK NEGERI 1 SRAGI	11	15,1	4,1
31	SMK MUHAMMADIYAH KARANGANYAR	18	22,2	4,2
32	SMK ISLAM BOJONG	11	15,3	4,3
33	SMK MUHAMMADIYAH KAJEN	18	22,3	4,3
34	SMK MAARIF NU KAJEN	15	19,5	4,5
35	SMK MUHAMMADIYAH BOJONG	12,0	16,8	4,8
36	SMK ISLAM HASBULLAH KARANGANYAR	18	23,0	5,0
37	SMK PRIMA KESESI	13	18,1	5,1
38	SMK DIPONEGORO KARANGANYAR	17	22,9	5,9
39	SMK MA'ARIF NU DORO	18	24,3	6,3

Dari hasil perhitungan rata-rata penyimpangan dari 39 titik adalah 2.6 Km, jika diubah kedalam satuan meter adalah:

$$Y = 2.6 * 1000 = 2643,1 \text{ m}$$



Gambar 1 Gambar Pebandingan Jarak

4 KESIMPULAN

Dari hasil yang telah dicapai terkait dengan Pemanfaatan Aplikasi *Augmented Reality* Berbasis Perangkat Bergerak Untuk Menentukan Lokasi SMK Di Kabupaten Dan Kota Pekalongan. Maka dapat disimpulkan bahwa Aplikasi *Augmented Reality* berbasis Perangkat Bergerak dapat digunakan untuk menentukan lokasi SMK yang berada di Kabupaten dan Kota Pekalongan.

Namun jika dilihat dari jarak yang dihasilkan oleh AR Browser *Layar Vision* adalah jalur garis lurus yang dihasilkan oleh pertemuan 2 titik POI. Sedangkan jika dilihat dari jarak yang dihasilkan oleh *google map* adalah jalur sebenarnya yang ada dipermukaan bumi.

Jika dibandingkan antara jarak yang dihasilkan oleh AR Browser *Layar Vision* dengan jarak yang dihasilkan oleh *Google Map* adalah rata-rata selisih jaraknya adalah 2.6 Km, jika diubah dalam satuan meter rata-rata selisihnya adalah 2643,1 m. Jadi jika ingin menentukan jalur sebenarnya lebih baik menggunakan *Google Map*, karena menggambarkan jalur sesungguhnya dari permukaan bumi. Dan jika ingin mencari lokasi secara *real-time* dengan jalur yang belum ditentukan gunakanlah AR Browser *Layar Vision*, karena titik POI yang diketahui seolah-olah keluar ke dalam dunia nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. W.T., O. S.K. and N. A.Y.C., "A Differential GPS Carrier Phase Technique for Precision Outdoor AR Tracking," *IEEE*, 2008.
- [2] P. Jonsuk, L. Donghyun and P. Jun, "Digital Map Based Pose Improvement for Outdoor Augmented Reality," 5-8 November 2012.
- [3] W. Daniel and S. Dieter, "History and Future of Tracking for Mobile Phone Augmented Reality," Gwangju, 2009.
- [4] B. Oliver and R. Ramesh, *Spatial Augmented Reality*, Mitsubishi Electric Research Laboratory, 2005.
- [5] M. M. Association, *Mobile Application*, Mobile Marketing Association, 2008.
- [6] F. W.T., O. S.K. and N. A.Y.C., "A Differential GPS Carrier Phase Technique for Precision Outdoor AR Tracking," Cambridge, 2008.
- [7] S. Gerhard, W. Daniel and R. Gerhard, "Global Pose Estimation using Multi-Sensor Fusion for Outdoor Augmented Reality," Washington, 2009.
- [8] K. Axel, *Location-based Services : Fundamentals and Operation*, John Wiley & Sons Ltd, 2005.
- [9] layar, 2 2012. [Online]. Available: <http://layar.com/documentation/>.
- [10] M. T. Scripts, March 2012. [Online]. Available: <http://www.movable-type.co.uk/scripts/latlong.html>.
- [11] M. Ann, O. Antti and P. Peter, "Like Bees Around the Hive: A Comparative Study of a Mobile Augmented Reality Map," *ACM*, 8 April 2009.
- [12] R. Michael and O. Antti, "Target Acquisition with Camera Phones when used as Magic Lenses," *ACM*, 2008.
- [13] POIZ, March 2012. [Online]. Available: <http://poiz.biz/tool/php/main.php>.