

Pengembangan aplikasi *Hybrid Mobile Sosiometri* sebagai media pendukung pembelajaran di laboratorium bimbingan konseling

Agus Nur Khomarudin^{1*} , Rina Novita, Rezza Shafitri Anita²

¹ Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Indonesia

² Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail: agusnurkhumarudin@gmail.com

ARTICLE INFO

Article History:

Received:
28 July 2022;
Revised:
11 October 2022;
Accepted:
18 October 2022;
Available Online:
31 December 2022;

Keywords:

Aplikasi
sosiometri;
laboratorium
bimbingan
konseling; *mobile
sociometric;
sociometry
application; mobile
sociometry;
counseling
guidance
laboratory*

ABSTRACT

Sosiometri merupakan instrumen pengukuran hubungan sosial pada sebuah kelompok individu dengan dasar penelitian terhadap relasi sosial dan status sosial dari setiap anggota dalam kelompok tersebut. Saat ini pelayanan instrumen *sosiometri* di laboratorium Bimbingan Konseling UIN Bukittinggi telah menggunakan aplikasi *Ms. Excel* yang dikombinasikan dengan *Ms. Acces*, namun hanya dapat berfungsi dan beroperasi secara *intranet* di laboratorium saja dan telah lama berakhir masa berlakunya atau telah *expired*. Selain itu, aplikasi *sosiometri* tersebut belum dapat menampilkan laporan *sosiometri* secara grafik atau yang dikenal dengan *sosiogram*. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan aplikasi *Hybrid Mobile Sosiometri* di laboratorium Bimbingan Konseling sebagai media pendukung pembelajaran yang valid, praktis dan efektif. Metode penelitian ini termasuk dalam metode penelitian dan pengembangan *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan sistemnya adalah *System Development Life Cycle* versi *waterfall* dengan tahapannya: *Communication, Planning, Modeling, Construction, Deployment*. Uji produk yang dilakukan diperoleh hasil: uji validitas diperoleh nilai 0,85 dengan kriteria valid, uji praktikalitas diperoleh nilai 0,83 dengan kriteria sangat praktis dan uji efektivitas diperoleh nilai 0,75 dengan kriteria sangat efektif. Hasil dari penelitian ini bisa dimanfaatkan oleh tenaga laboran Bimbingan Konseling khususnya dalam pengukuran sosiometri.

Sociometry is an instrument for measuring social relations in a group of individuals based on research on each group member's social ties and social status. The service of sociometry instruments in the Counseling Guidance Laboratory of UIN Bukittinggi has used the Ms. Excel application combined with Ms. Acces. Still, it can only function and operate intranet in the laboratory and has expired or expired. In addition, the sociometry application cannot display sociometry reports graphically or what is known as a sociogram. This study aims to produce hybrid mobile sociometry applications in the Counseling Guidance Laboratory as a valid, practical, and effective learning support medium. This research method is included in the Research and Development (R&D) research and development method. The system development model is the waterfall version of the System Development Life Cycle with its stages: Communication, Planning, Modeling, Construction, and Deployment. The product test was carried out; the results were obtained: the validity test received a value of 0.85 with valid criteria, the practicality test obtained a weight of 0.83 with efficient standards, and the effectiveness test obtained a value of 0.75 with very effective measures. The results of this study can be utilized by counseling guidance laboratory assistants, especially in sociometric measurements.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

How to cite:

Khumarudin, A. N., Nofita, R., & Anita, R. S. (2022). Pengembangan aplikasi Hybrid Mobile Sosiometri sebagai media pendukung pembelajaran di laboratorium bimbingan konseling. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 9(3), 339-354. doi: <https://doi.org/10.21831/jitp.v9i3.52232>

PENDAHULUAN

Teknologi informasi dan komunikasi saat ini berkembang dengan pesat seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan. Hasil perkembangan teknologi informasi telah mampu menghasilkan sistem komunikasi interaktif yang dapat mendukung terhadap setiap kegiatan manusia (Warsita, 2014). Kemajuan tersebut juga telah memberikan dampak positif pada seluruh bidang kehidupan manusia, satu di antara sekian banyak bidang dalam konteks yang dimaksud adalah bidang pendidikan (Mayati et al., 2021). Pendidikan menjadi satu dari sekian banyak bidang yang mencoba untuk mengimplementasikan peranan teknologi sebagai bentuk penunjang peningkatan efektivitas dan optimalisasi serapan peserta didik terhadap materi pembelajaran dan pendidikan.

Bimbingan dan konseling selanjutnya disebut BK dalam pelaksanaannya sebagai bagian integral pendidikan, juga tak luput dari sentuhan-sentuhan teknologi. Proses pelayanan BK diharapkan secara optimal dapat tercapai melalui sebuah alat bantu atau layanan yang berbasis teknologi informasi (Sudarmiyati, 2018). Konselor diharapkan mampu adaptif terhadap perkembangan teknologi informasi yang semakin maju dan berkembang pesat. Konselor harus cerdas dalam memanfaatkan perkembangan teknologi informasi dalam memberikan layanan BK. Penguasaan teknologi informasi bagi konselor merupakan sebuah nilai tambah saat memberikan pelayanan BK (Firda & Atikah, 2020).

Belakangan ini, berkembang istilah *e-counseling* dalam bidang BK yang diartikan sebagai proses penyelenggaraan konseling secara elektronik memanfaatkan perkembangan teknologi informasi. Pelayanan *e-counseling* tidak hanya terbatas pada penyelenggaraan konseling individual saja, namun diperluas menjadi penyelenggara BK secara keseluruhan. Sebagai contoh pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam penyelenggaraan BK, di antaranya yaitu: implementasi program instrumentasi, penggunaan basis data siswa, aplikasi manajemen konseling, pemanfaatan media virtual saat pemberian layanan format klasikal dan sejenisnya, termasuk juga pemanfaatan telepon untuk penyelenggaraan konseling (Permatasari et al., 2021).

Lahirnya istilah layanan *e-counseling*, telah membuka jalan bagi pembuatan dan pengembangan aplikasi penunjang penyelenggaraan BK di Indonesia, di antaranya adalah program/aplikasi *E-Sosiometri*. *Sosiometri* adalah metode yang diciptakan oleh Jacob Moreno Levy dalam studi terkait dengan hubungan antara struktur sosial dan kesejahteraan psikologis. *Sosiometri* bertujuan untuk mempelajari struktur kelompok dari hubungan interpersonal yang terjadi di dalamnya (Yusri & Yendi, 2017).

Sosiometri merupakan suatu metode atau teknik yang bertujuan untuk memperoleh data tentang jaringan hubungan sosial antar individu dalam kelompok tertentu yang didasarkan pada preferensi pribadi antar setiap anggota kelompok (Rumiyati, 2015). Sosiometri mempunyai teknik pengumpulan data yang terkait dengan pola struktur relasi sosial antar individu dalam suatu kelompok. Pengembangan teknik sosiometri ini mengacu pada pemikiran bahwa sebuah kelompok individu mempunyai struktur yang terdiri dari beberapa hubungan interpersonal yang kompleks (Siregar, 2019). Pengukuran secara kuantitatif dan kualitatif dapat diterapkan pada posisi setiap individu dan hubungan-hubungan yang terjadi dalam struktur kelompoknya. Hasil atau sasaran pengukuran pada sosiometri adalah gambaran jumlah skor yang diperoleh dari setiap orang, pola dan intensitas hubungan, serta posisi individu dalam kelompoknya. Sosiometri ini berfungsi untuk menemukan dan mencatat relasi aktif tentang struktur kelompok, yaitu pola saling memilih atau tertarik dan saling menolak (Andrianti, 2020).

Istilah sosiometri juga sering diartikan sebagai sebuah metode yang mempelajari *psikososial* dari suatu metode kelompok sosial. Karena sosiometri dimaksudkan untuk mencari dan mencatat relasi aktif dari struktur kelompok tersebut, yaitu pola saling tertarik dan saling menolak, yang disenangi atau tidak disenangi, dan yang populer atau yang terkucilkan (Johari et al., 2019). Berdasarkan beberapa pendapat yang telah dituliskan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa tujuan sosiometri adalah digunakan untuk memperoleh data, mengenai hubungan sosial dan tingkah laku antara peserta didik dalam suatu kelompok, serta untuk mengenali kesulitan hubungan sosial individu dalam sebuah kelompok.

Universitas Islam Negeri Bukittinggi merupakan satu diantara beberapa perguruan tinggi yang menyediakan sebuah laboratorium untuk mata kuliah praktik program studi pendidikan

bimbingan konseling. Prodi Pendidikan bimbingan konseling UIN Bukittinggi berperan dalam mendorong pencapaian tujuan nasional dengan adaptif terhadap teknologi informasi dalam pelayanan BK. Saat ini pada laboratorium BK UIN Bukittinggi, telah menggunakan instrumen sosiometri sebagai metode untuk memperoleh data dalam memberikan pelayanan bimbingan konseling bagi mahasiswa.

Berdasarkan wawancara peneliti dengan dosen sekaligus penanggung jawab laboratorium BK di UIN Bukittinggi, yaitu Ibu Intan Sari, M.Pd.Kons diketahui bahwa aplikasi sosiometri yang ada pada komputer di laboratorium BK saat ini menggunakan teknologi *Ms.excel* yang dikombinasikan dengan *Ms.access*. Aplikasi sosiometri yang ada tersebut bersifat *intranet* yang hanya bisa berfungsi pada komputer labor saja. Sehingga aplikasi sosiometri yang dimaksud belum dapat diakses secara *online* maupun *mobile*. Permasalahan lainnya yaitu aplikasi sosiometri yang ada saat ini telah lama berakhir masa berlakunya atau telah *expired*. Menurut informasi yang didapat dari pengelola laboratorium khususnya laboratorium BK telah mencoba untuk memesan kembali *software* atau aplikasi sosiometri tersebut, namun vendor resmi dari aplikasi yang dimaksud telah lama tidak aktif. Permasalahan ini menjadi pekerjaan rumah yang belum terselesaikan oleh pihak pengelola laboratorium, ditambah lagi jika ada perangkat komputer yang bermasalah atau di-*install* ulang yang mengakibatkan *software* sosiometri tidak dapat berfungsi karena *serial number* yang juga harus diperbaharui.

Permasalahan berikutnya yaitu aplikasi sosiometri yang telah ada belum bisa menampilkan laporan dalam bentuk grafik atau yang dikenal dengan istilah *sosiogram*, sementara dosen berharap dalam pengolahan data *sosiometri* bisa menampilkan laporan *sosiogram* sehingga akan mempermudah dosen dalam melihat struktur hubungan individu sosial antar kelompok sosial. Saat ini sudah banyak *software* yang dapat digunakan untuk mengolah data sosiometri yang dibuat oleh orang barat dan berbahasa asing yang sulit dipahami oleh pengguna pemula. Selanjutnya terdapat aplikasi *online* yang dikembangkan oleh Soesapto Joeni Hantoro, aplikasi sosiometri ini berbasis *website* dengan alamat *url* yaitu <http://sosiometri.shidec.com/>. Aplikasi sosiometri secara *online* tersebut masih menggunakan teknologi berbasis *website* dan untuk membukanya pada perangkat *android*, maka *user* harus mengaksesnya dengan *browser* dan harus menghafal *link url* yang ada.

Aplikasi yang dikembangkan dalam penelitian ini merupakan Aplikasi *hybrid* yang dapat berjalan secara *multiplatform* dan berbagai *operating system*. Aplikasi ini menggunakan *web view control* sebagai *UIwebview* pada *iOS* dan *Webviews* untuk *Android* dan lainnya. Secara *web based*, aplikasi dibuat dengan bahasa pemrograman *PHP* dengan pemilihan *template* yang *responsive* dan didukung dengan *database management system* yaitu *MySQL*. Selanjutnya aplikasi dikemas secara *online* dengan konsep *webhosting*, dan tahap akhir yaitu mentransformasikan dengan konsep *webviews* menjadi *Android Package Kit* atau *APK* menggunakan *software MIT Appinventor*. Selanjutnya *file .APK* dapat dipasang atau install pada perangkat *Android*, sehingga mampu untuk dapat diakses secara *mobile* dengan konsep "*kapan, dimana dan sedang apa saja*".

Berdasarkan beberapa masalah yang tertulis di atas, maka peneliti tertarik untuk mengembangkan aplikasi sosiometri yang telah ada sebelumnya menjadi aplikasi *Hybrid Mobile Sosiometri* yang bertujuan sebagai media pembelajaran di laboratorium bimbingan konseling UIN Bukittinggi. Sehingga dapat membantu dan mempermudah mahasiswa dan dosen bimbingan konseling dalam melaksanakan pengukuran dengan aplikasi tersebut menjadi lebih efektif dan efisien.

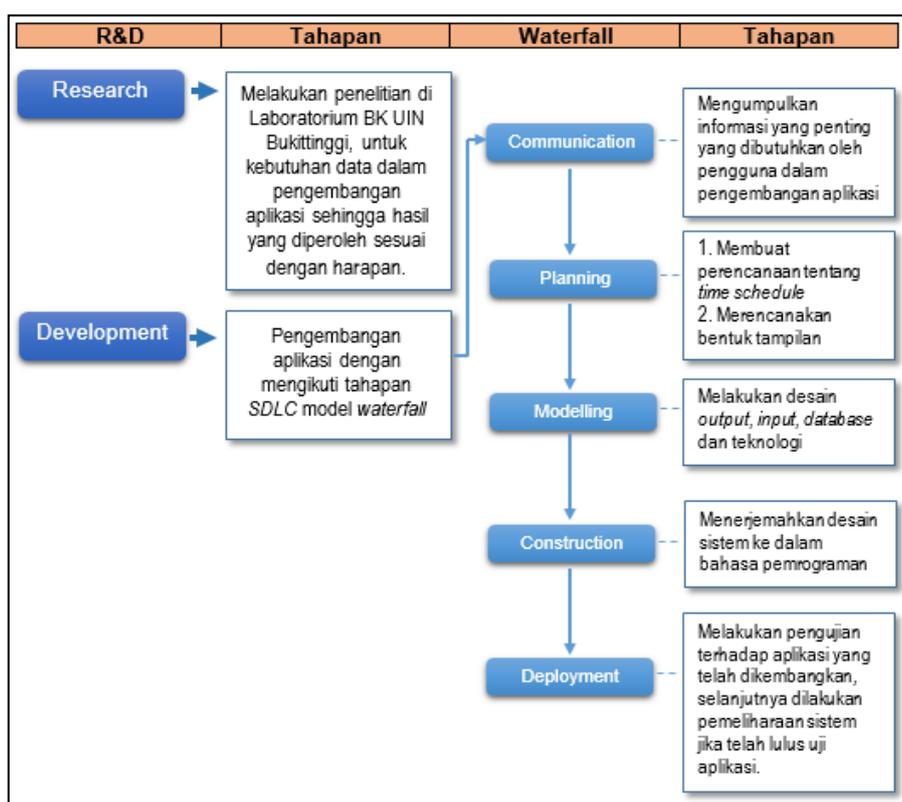
METODE

Metode dalam penelitian ini tergolong dalam metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* atau *R&D*. *R&D* adalah sebuah langkah mengembangkan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada sebelumnya. Produk yang tergolong dalam hal ini tidak hanya *hardware* atau perangkat keras, tetapi juga bisa perangkat lunak atau *software* (Sugiyono, 2010).

Metode *R&D* digunakan dalam penelitian untuk pengembangan aplikasi, adapun tahapan-tahapan metode *R&D* adalah sebagai berikut : *Research and Information Colletion* (penelitian dan

pengumpulan data) (Shalahuddin, Muhammad Sukamto, 2011). Pada tahap ini dilakukan bertujuan untuk mengumpulkan informasi berupa permasalahan di lapangan dan kebutuhan yang dihadapi. *Planning* (perencanaan), Dalam tahap ini yaitu dilakukan penyusunan rencana penelitian untuk menentukan yang akan dikerjakan hingga akhir penelitian. *Develop Preliminary Form of Product* (pengembangan draft produk awal), Tahap ketiga ini adalah mempersiapkan komponen dan data pendukung dalam pembuatan aplikasi. *Preliminary Field Testing* (uji coba laporan awal), Tahap keempat yaitu melakukan uji coba program dalam skala yang terbatas. *Main Product Revision* (revisi hasil uji coba), tahap kelima yaitu melakukan perbaikan terhadap aplikasi yang dihasilkan berdasarkan hasil uji coba dari tahap sebelumnya. *Main Field Testing* (uji lapangan produk utama), Tahap keenam adalah tahap akhir yaitu uji coba utama yang dilakukan berdasarkan hasil revisi yang didapatkan dari uji coba awal pada tahap keempat (Zakir et al., 2021).

Adapun tahap penelitian merupakan kombinasi dari langkah metode R&D dan model pengembangan sistem atau *System Development Life Cycle (SDLC)* model *Waterfall* digambarkan pada Gambar 1 berikut (Sugiyono, 2015):



Gambar 1. Tahapan penelitian

Uji produk terdiri dari tiga macam uji yaitu : uji validitas produk, uji praktikalitas produk, dan uji efektivitas produk. Uji produk tersebut menggunakan instrumen angket.

Uji Validitas Produk

Validitas mengacu pada tingkat intervensi yang didasarkan pada pengetahuan *state of the art* dan berbagai macam komponen dari intervensi yang berkaitan satu dengan lainnya. Untuk menghasilkan produk yang berkualitas dan siap diuji cobakan perlu adanya validitas produk dalam penelitian yang dilakukan oleh beberapa ahli (*expert*) (Aiken, 1985). Pengujian dilakukan dengan menggunakan angket yang diisi oleh ahli atau *expert*. Selanjutnya dari angket yang telah divalidasi oleh validator, hasilnya diproses menggunakan formula validasi yang mengacu pada pada Rumus 1 Aiken's V, dimana penentuan kategori produk dinyatakan valid jika bernilai pada rentang 0,60 - 1,00 dan dinyatakan tidak valid jika bernilai kecil dari 0,60 (Darmawan & Musril, 2021).

$$V = \sum \frac{s}{[n(c - 1)]} \quad (1)$$

Keterangan rumus:

S diperoleh dari : $r - I_0$; I_0 merupakan angka penelitian validitas; c adalah angka penelitian validitas yang tertinggi; r adalah angka yang diberikan oleh seorang penilaian; n adalah jumlah penilai

Uji Praktikalitas Produk

Uji praktikalitas juga menggunakan instrumen angket dalam pelaksanaannya. Angket uji praktikalitas ditujukan kepada dosen Bimbingan Konseling UIN Bukittinggi. Kepraktisan sistem ditentukan dengan cara mengambil kesimpulan dari tanggapan yang diberikan oleh dosen terhadap pertanyaan yang ditampilkan dalam angket.

Penilaian terhadap setiap pernyataan pada angket praktikalitas selanjutnya dianalisis dengan menggunakan formula *Kappa Cohen* (Mayati et al., 2021). Adapun formula statistik *momen kappa* seperti pada Rumus 2.

$$k = \frac{\rho - \rho_e}{1 - \rho_e} \quad (2)$$

Keterangan rumus :

k adalah nilai *moment kappa* yang menunjukkan praktikalitas produk. Sedangkan ρ adalah proposal yang terealisasi dihitung dengan cara jumlah nilai yang diperoleh oleh penguji sebagai jumlah nilai maksimal. Sementara ρ_e yaitu proporsi yang tidak terealisasi, dihitung dengan cara jumlah nilai maksimal dikurangi dengan jumlah nilai total yang diberi penguji dibagi jumlah nilai maksimal.

Uji Efektivitas Produk

Analisis efektivitas dari Pengembangan aplikasi *Hybrid Mobile Sosiometri* di Laboratorium Bimbingan Konseling Universitas Islam Negeri (UIN) Bukittinggi, dilakukan dengan penilaian instrumen angket yang diisi oleh mahasiswa. Hasil angket uji efektivitas dianalisa dengan mengacu rumus statistic Richard R. Hake (*G-Score*) seperti pada Rumus 3 (Sagita et al., 2017).

$$\langle g \rangle = \frac{(\% \langle Sf \rangle - \% \langle Si \rangle)}{(100\% - \% \langle Si \rangle)} \quad (3)$$

Keterangan rumus :

$\langle g \rangle$ adalah nilai *G-Score*, dimana $\langle Sf \rangle$ merupakan *Score* akhir dan $\langle Si \rangle$ adalah *Score* awal. Kriteria efektivitas dalam formula *G-score* dibagi dalam beberapa kriteria sebagai berikut: “High-g” efektivitas tinggi jika *g-score* yang diperoleh > 0.7 . Kriteria “Medium-g” efektivitas sedang jika *g-score* $0.7 > (\langle g \rangle) > 0.3$. dan dikatakan “Low-g” efektivitas rendah jika *g-score* yang diperoleh < 0.3

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tahapan ini bertujuan untuk memecahkan masalah yang dihadapi di lapangan, dalam konteks ini adalah laboratorium BK UIN Bukittinggi. Tujuan selanjutnya adalah untuk mengatasi kesulitan yang dialami oleh dosen bimbingan konseling dalam melakukan pengelolaan instrumen *sosiometri* yang mana masih dilakukan dengan cara yang konvensional. Data dan masalah yang didapatkan sangat berguna dalam pengembangan aplikasi selanjutnya, dengan tujuan agar tidak terjadi masalah yang sama pada program yang akan dibuat.

Untuk menggali dan menemukan akar masalah pada penelitian ini peneliti melakukan kegiatan konsultasi dan wawancara di Labor Bimbingan Konseling Universitas Islam Negeri (UIN) Bukittinggi, sehingga penulis mendapatkan berbagai informasi dari ketua/penanggung jawab Labor BK sebelumnya. Beliau menceritakan berbagai permasalahan yang terjadi saat dalam melaksanakan instrumen sosiometri, sehingga proses ini sering terjadi kendala-kendala yang tidak diinginkan.

Dari informasi yang penulis dapatkan setelah melakukan wawancara diketahui bahwa aplikasi sosiometri yang ada pada komputer di laboratorium BK saat ini menggunakan teknologi *Ms.excel* yang dikombinasikan dengan *Ms.access*. Aplikasi sosiometri yang ada tersebut bersifat *intranet* yang hanya bisa berfungsi pada komputer labor saja. Sehingga aplikasi sosiometri yang dimaksud belum dapat diakses secara *online* maupun *mobile*.

Permasalahan lainnya yaitu aplikasi sosiometri yang ada saat ini telah lama berakhir masa berlakunya atau telah *expired*. Menurut informasi yang didapat dari pengelola laboratorium khususnya laboratorium BK telah mencoba untuk memesan kembali *software* atau aplikasi sosiometri tersebut, namun vendor resmi dari aplikasi yang dimaksud telah lama tidak aktif. Permasalahan ini menjadi pekerjaan rumah yang belum terselesaikan oleh pihak pengelola laboratorium, ditambah lagi jika ada perangkat komputer yang bermasalah atau di-*install* ulang yang mengakibatkan *software* sosiometri tidak dapat berfungsi karena *serial number* yang juga harus diperbaharui.

Permasalahan berikutnya yaitu aplikasi sosiometri yang telah ada belum bisa menampilkan laporan dalam bentuk grafik atau yang dikenal dengan istilah *sosiogram*, sementara dosen berharap dalam pengolahan data *sosiometri* bisa menampilkan laporan *sosiogram* sehingga akan mempermudah dosen dalam melihat struktur hubungan individu sosial antar kelompok sosial. Setelah mengetahui penyebab akar masalah pada aplikasi *sosiometri* yang pernah ada sebelumnya di Labor Bimbingan Konseling Universitas Islam Negeri (IAIN) Bukittinggi, maka penulis akan merancang dan mengembangkan sebuah aplikasi *Hybrid Mobile Sosiometri*.

Development

Pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini mengadopsi *System Development Life Cycle (SDLC)* model *Waterfall* dengan tahapan : *Communication, Planning, Modelling, Construction, dan Deployment* (Khomarudin & Efriyanti, 2018).

Communication (Project Initiation, Requirements Gathering)

Merupakan tahapan yang bertujuan untuk mengetahui kebutuhan untuk mengembangkan aplikasi sosiometri menjadi aplikasi *Hybrid Mobile Sosiometri*. Terdapat dua kebutuhan yang diperlukan yaitu:

Project Initiation (Inisiasi Proyek), pada tahap ini peneliti menggali pengetahuan melalui wawancara dengan pengelola laboratorium BK UIN Bukittinggi, yang bertujuan untuk menemukan permasalahan di lapangan terkait dengan aplikasi yang telah ada sebelumnya. Sebagaimana permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya atau pada *point research* maka peneliti menyimpulkan bahwa perlu adanya pengembangan aplikasi sosiometri. Salah satu bentuk solusi pengembangan sistem yang dibuat dalam penelitian ini adalah aplikasi *hybrid* yang mampu beroperasi pada *platform mobile* khususnya android, dengan kata lain dapat disebut sebagai aplikasi *Hybrid Mobile Sosiometri*.

Requirements Gathering (Pengumpulan Kebutuhan), pada tahap ini dikumpulkan beberapa kebutuhan untuk mengembangkan aplikasi *Hybrid Mobile Sosiometri* diantaranya yaitu: *Kebutuhan user*, *user* merupakan pengguna sistem yang dibuat nantinya. Beberapa user yang dibutuhkan agar aplikasi *Hybrid Mobile Sosiometri* ini dapat berjalan sesuai dengan ketentuannya, diantaranya adalah *administrator*, dosen bimbingan konseling dan *general user* atau mahasiswa. *Kebutuhan sistem*, agar aplikasi yang dikembangkan dapat berfungsi dengan baik, maka perlu diperhatikan kebutuhan fungsional dan non fungsional, seperti : keamanan sistem/aplikasi yang dibuat, *backup* dan *restore database*, dan sebagainya. *Kebutuhan fungsional* seperti: *hardware* dan *software* yang dibutuhkan agar aplikasi yang dikembangkan dapat berjalan dengan baik. *Kebutuhan teknologi*, merupakan kebutuhan yang mencakup peralatan dan juga spesifikasi teknologi yang mendukung terhadap

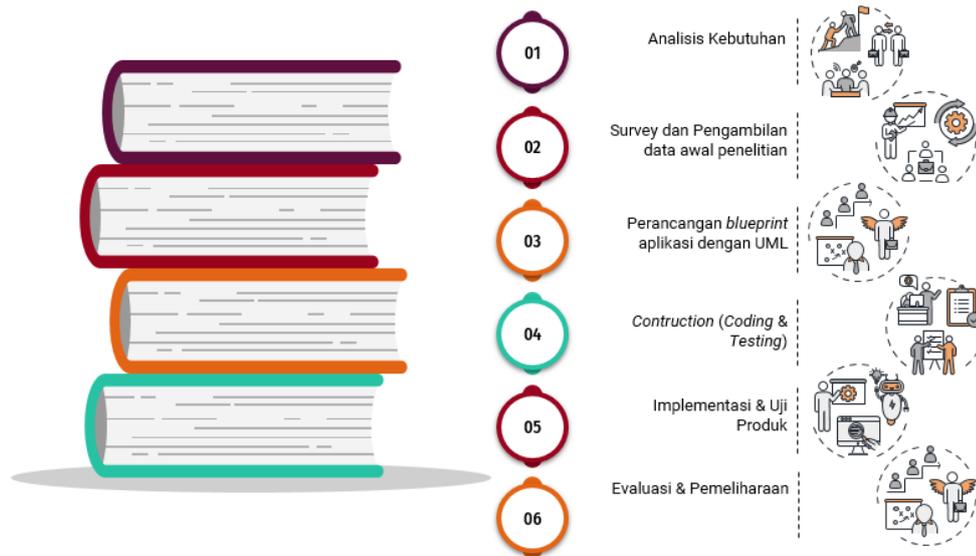
pengembangan sistem/aplikasi. Aplikasi yang dikembangkan adalah bentuk aplikasi *hybrid* yang dapat dijalankan secara *multiplatform* dengan berbasis *web based*. Selanjutnya dikemas menjadi bentuk *online/cloud* dan kemudian ditransformasikan ke dalam bentuk *mobile apps* sehingga dapat dijalankan pada *platform mobile*.

Planning (Estimating and Scheduling)

Tahapan ini merupakan langkah untuk menemukan perencanaan yang menjelaskan tentang estimasi tugas-tugas teknis yang akan dilakukan, risiko-risiko yang dapat terjadi, sumber daya yang diperlukan dalam membuat sistem, produk kerja yang ingin dihasilkan, penjadwalan kerja yang akan dilaksanakan, dan *tracking* proses pengerjaan sistem (pengerjaan mengikuti jalan/tugas).

Estimating, pada tahap ini diuraikan perkiraan tugas dari masing-masing *user* atau pengguna sistem, diantaranya: *administrator*, sebagai pengelola sistem secara keseluruhan, mengelola berbagai master data dan mengatasi permasalahan pada sistem jika ada. *Dosen bimbingan konseling*, berperan sebagai pengguna aplikasi yang memiliki hak akses untuk mengelola angket sosiometri, melihat hasil angket atau konfirmasi angket. *General user atau mahasiswa*, berperan sebagai pengguna yang mengisi angket pada aplikasi dan memperoleh bimbingan atas hasil pengukuran dalam sebuah kelompoknya.

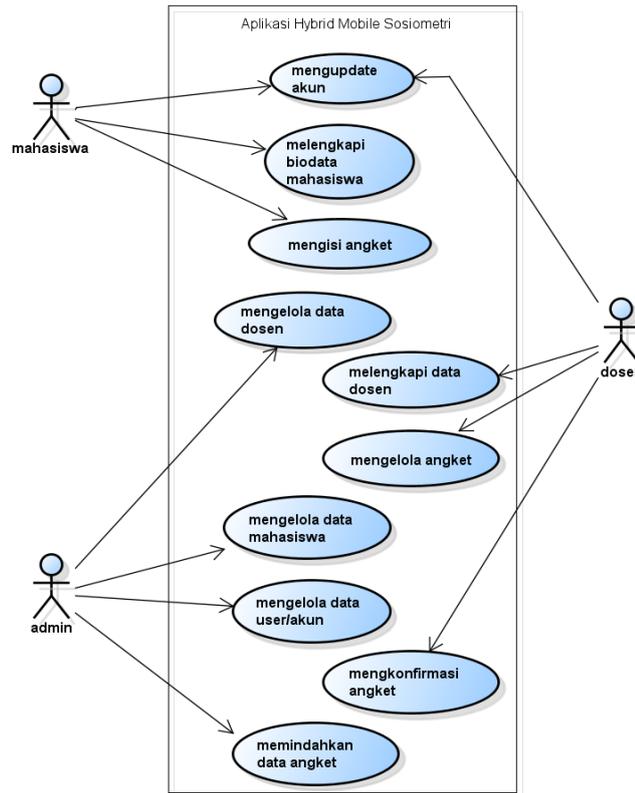
Scheduling, merupakan tahapan penjadwalan dalam rangka pengembangan sistem/aplikasi *Hybrid Mobile Sosiometri*. **Gambar 2** mengilustrasikan tahapan penjadwalan pengembangan aplikasi dalam penelitian ini.



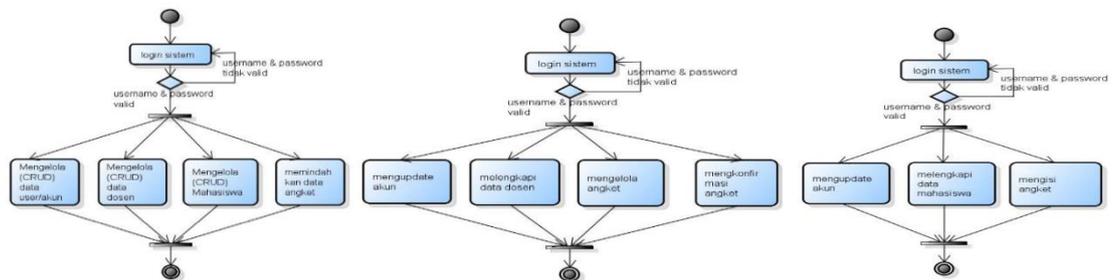
Gambar 2. Tahapan *scheduling* pengembangan aplikasi

Modelling

Pada tahap ini dilakukan pemodelan sistem/aplikasi yang dikembangkan meliputi: desain sistem secara umum dan desain sistem secara khusus. *Desain sistem secara umum*, rancangan sistem secara umum dalam penelitian ini dirancang dengan menggunakan pendekatan *object oriented* yaitu *Unified Modelling Language (UML)*. Beberapa rancangan diagram *UML* aplikasi ini diantaranya: *Usecase Diagram*, *usecase diagram* menggambarkan interaksi antara *usecase* dan *actor*. *Usecase* mempresentasikan fungsionalitas sistem dan kebutuhan sistem dari sudut pandang pengguna. Sedangkan *actor* mempresentasikan orang atau penyedia informasi dari sistem. Rancangan *usecase diagram* aplikasi ini digambarkan pada **Gambar 3** berikut:



Gambar 3. Rancangan usecase diagram aplikasi Hybrid Mobile Sociometri



Gambar 4. Desain activity diagram administrator, dosen, dan mahasiswa

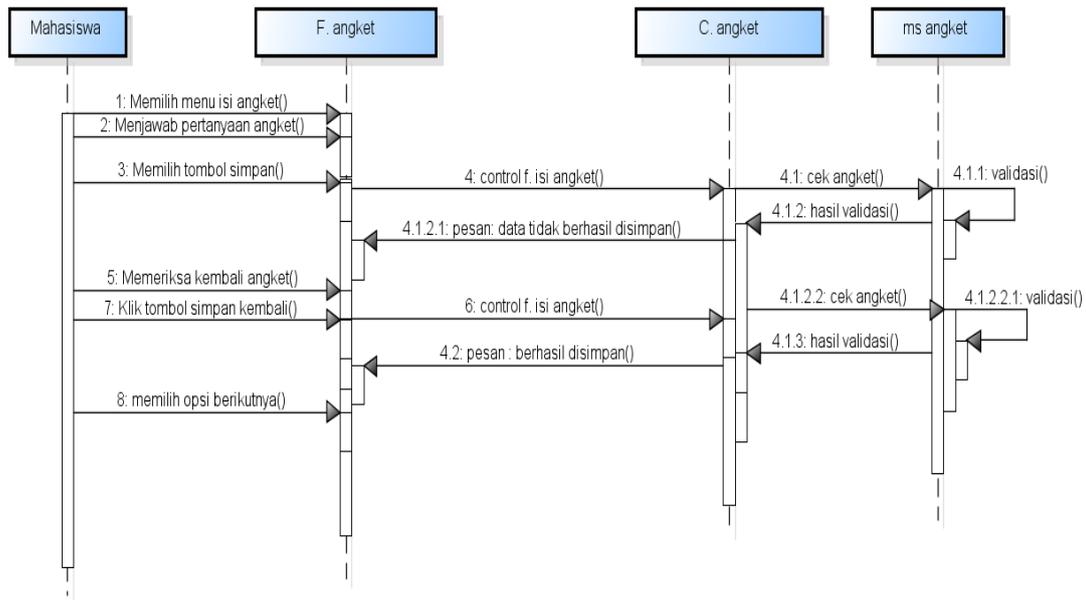
Berdasarkan diagram *usecase* Gambar 3 di atas dapat dilihat 3 actor yaitu administrator, dosen dan mahasiswa, dan terdapat sepuluh *usecase* yaitu mengelola data user, meng-update akun, mengelola data dosen, melengkapi data dosen, mengelola data mahasiswa, melengkapi biodata mahasiswa, memindahkan data angket, mengelola angket, mengisi angket, mengkonfirmasi angket.

Activity Diagram, *Activity diagram* menggambarkan berbagai alur aktivitas dalam sistem yang dirancang, bagaimana masing-masing alur berawal, keputusan yang terjadi, dan bagaimana mereka berakhir. Terdapat tiga rancangan *activity diagram* dalam pengembangan sistem ini, diantaranya: *Activity Diagram Administrator*, *Activity Diagram dosen*, dan *Activity Diagram mahasiswa*. Desain *activity diagram* administrator, dosen dan mahasiswa dengan masing-masing kegiatan atau aktivitasnya digambarkan pada Gambar 4

Berdasarkan Gambar 4 di atas dapat dilihat aktivitas yang dilakukan administrator ialah mengelola data user atau pengguna sistem, mengelola data dosen, mengelola data mahasiswa, dan memindahkan data angket. Sedangkan aktivitas yang dilakukan oleh dosen adalah meng-update akun, melengkapi data dosen, mengelola angket, dan mengkonfirmasi angket. Dan aktivitas yang

dilakukan oleh mahasiswa yaitu meng-*update* akun, melengkapi data mahasiswa, dan mengisi angket.

Sequence Diagram, menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan di sekitar sistem. *sequence diagram* biasa digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai respon dari sebuah *event* untuk menghasilkan *output* tertentu. Pengembangan sistem ini telah menghasilkan sebanyak sepuluh buah desain diagram *sequence*, seperti *sequence diagram* mengisi angket sosiometri yang digambarkan pada **Gambar 5** berikut:



Gambar 5. Desain *sequence diagram* mengisi angket sosiometri

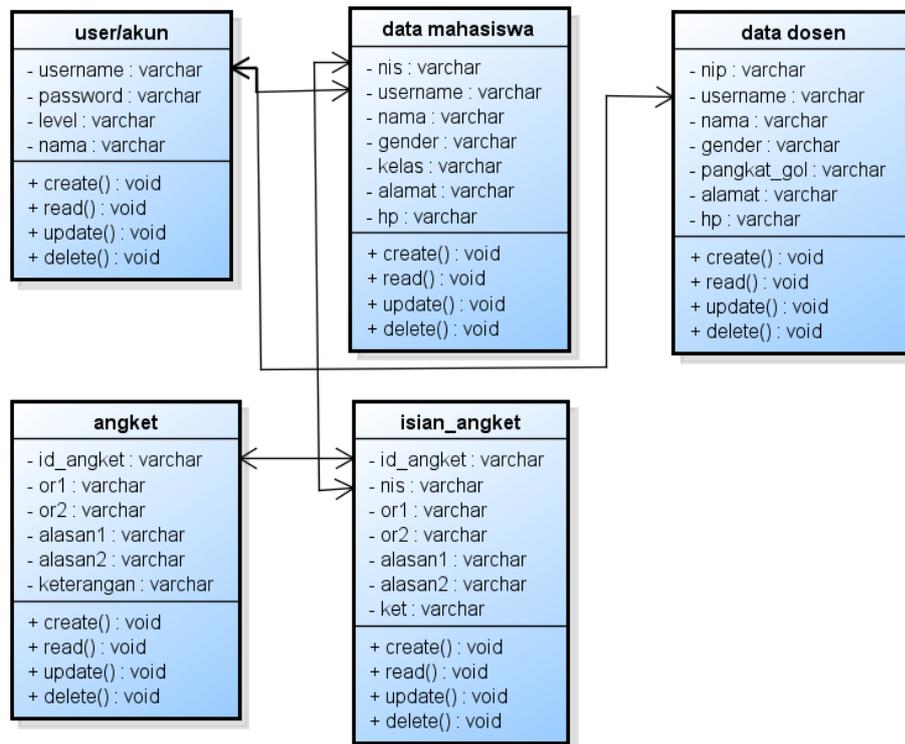
Desain *sequence diagram* pada **Gambar 5** di atas mengilustrasikan rangkaian kegiatan yang dilakukan oleh *user* atau mahasiswa dalam sebuah sistem. Skenario atau tahapan kegiatan harus diuraikan secara detail dari awal sampai akhir, yang bertujuan agar memudahkan dalam proses penerjemahan desain ke dalam bentuk *coding* program. *Class Diagram*, diagram ini memperlihatkan himpunan kelas-kelas, antarmuka, kolaborasi, serta relasi-relasi. Desain *class diagram* aplikasi *Hybrid Mobile Sosiometri* ini digambarkan pada **Gambar 6**.

Desain *class diagram* pada gambar 6 di atas menggambarkan relasi antar *class* yang ada seperti *class user*/pengguna sistem yang terhubung dengan data mahasiswa dan dosen, serta *class* isian_angket yang berelasi dengan data mahasiswa dan angket.

Desain sistem secara khusus, desain sistem secara khusus terdiri dari: desain *output*, desain *input*, desain *database*, dan desain teknologi. *Desain Output*, Keluaran (*Output*) dari sebuah sistem pada umumnya merupakan hasil dari proses yang disajikan dalam bentuk laporan. Laporan yang dikeluarkan biasanya tergantung kapasitas dari kebutuhan informasi. Tujuan dari desain *output* ini adalah untuk memahami dan mengerti tentang segala sesuatu yang berhubungan dengan format *output* dan menghasilkan keluaran yang efektif dan dapat dimengerti. Pengembangan aplikasi ini menghasilkan 7 (tujuh) buah desain *output*, yaitu desain *output* indeks pemilihan, desain *output* indeks penolakan, desain *output* indeks pemilihan dan penolakan, desain *output* data siswa, desain *output* data kelas, desain *output* kartu sosiometri dan desain *output* diagram.

Desain input, beberapa desain *input* dalam pengembangan aplikasi ini adalah: desain *input* data mahasiswa, desain *input* data kelas, desain *input* atau *form* angket sosiometri. *Desain Database*, beberapa desain *database* dalam pengembangan aplikasi ini adalah: *file*/tabel *user*, tabel mahasiswa, tabel kelas dan tabel isian angket. *Desain Teknologi*, untuk mengembangkan aplikasi *Hybrid Mobile Sosiometri* ini dibutuhkan berbagai komponen teknologi informasi yaitu *hardware*, *software*, jaringan *internet*, aplikasi perancangan atau desain sistem, aplikasi *text editor* untuk merancang *web*,

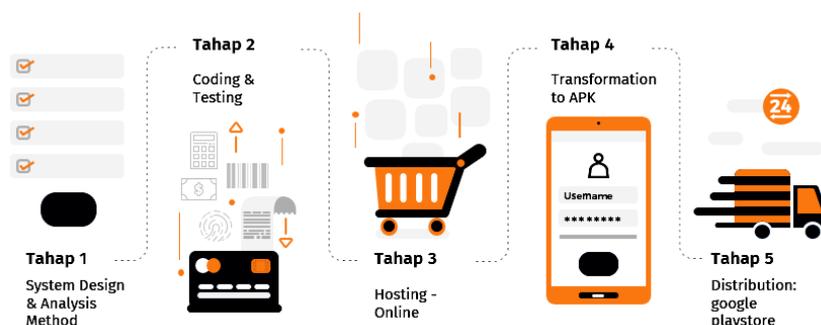
web view control sebagai *UIwebview* yang biasanya terdapat pada aplikasi *MIT App Inventor* dan sejenisnya.



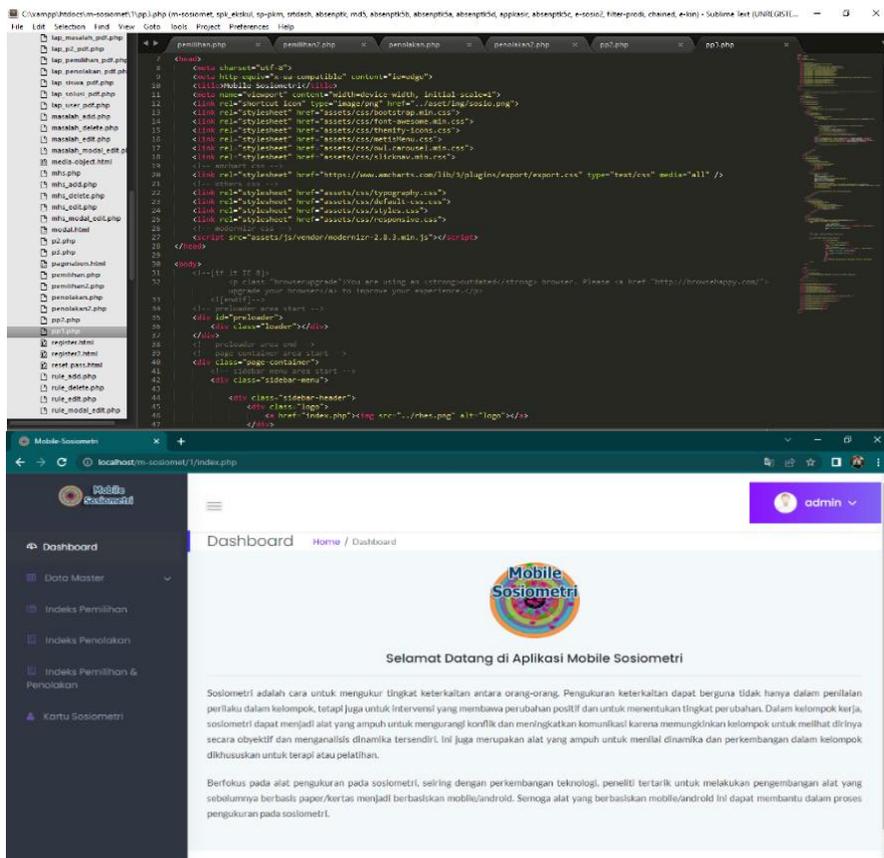
Gambar 6. Desain *class diagram*

Construction

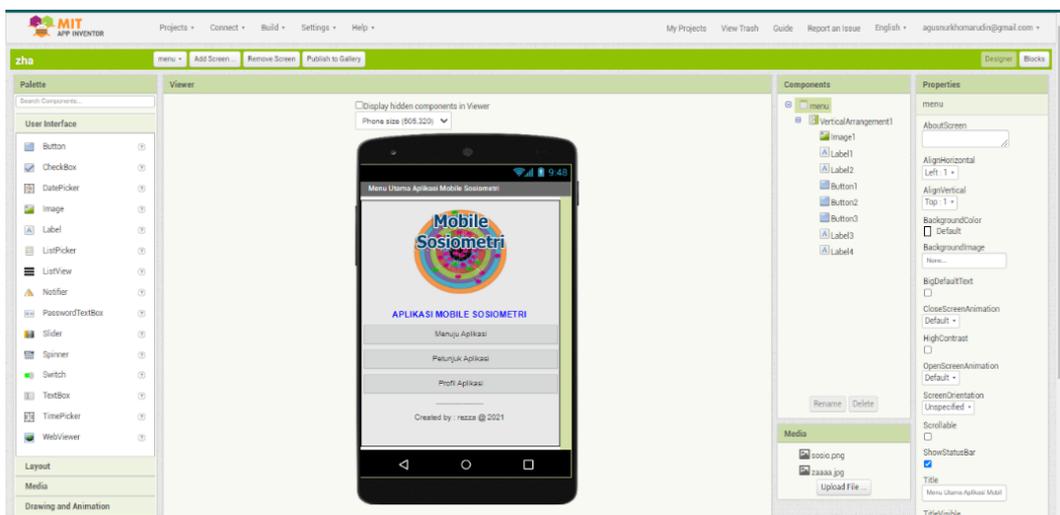
Tahap *contruction* aplikasi ini mengikuti beberapa tahapan yang diilustrasikan seperti pada Gambar 7 tahapan *contruction hybrid apps*. Berdasarkan Gambar 7 dan Gambar 8, dapat dideskripsikan bahwa tahap pertama dalam *construction* adalah memastikan bahwa sistem/aplikasi telah melalui tahapan analisis dan desain sistem. Tahapan kedua yaitu tahapan *coding and testing*, Secara *web based*, aplikasi dibuat dengan bahasa pemrograman *PHP* dengan pemilihan *template* yang *responsive* dan didukung dengan *database management system* yaitu *MySQL*. Gambar 8 menunjukkan proses pembuatan *coding program web based* dengan pemrograman *PHP* dengan *text editor sublime text* dan simulasi atau *testing* aplikasinya pada *web browser* secara *offline*. Aplikasi selanjutnya diuji atau mengalami *testing* program secara *offline* untuk memastikan bahwa tidak terdapat lagi *error* pada aplikasi yang dikembangkan. Tahapan ketiga yaitu melakukan *webhosting* terhadap aplikasi tersebut. Setelah aplikasi dapat diakses secara global, tahapan selanjutnya atau tahap keempat yaitu transformasi aplikasi ke dalam bentuk *APK* atau *Android Package Kit* dengan konsep *webviews* menggunakan *software MIT Appinventor*.



Gambar 7. Tahapan *contruction hybrid apps*



Gambar 8. Proses coding program dengan *text editor sublime text* dan *testing* aplikasinya pada *web browser* secara *offline*



Gambar 9. Proses transformasi aplikasi menjadi *APK* dengan menggunakan *software MIT Appinventor*

Gambar 9 menunjukkan proses transformasi aplikasi ke dalam bentuk *APK* dengan menggunakan *software MIT Appinventor*. Pada tahapan kelima, aplikasi yang telah ditransformasikan dalam bentuk *APK*, selanjutnya dapat dilakukan distribusi, seperti contoh: distribusi melalui *google playstore*.

Deployment

Tahapan terakhir dalam pengembangan sistem ini adalah *deployment*. Beberapa kegiatan yang dilakukan pada tahapan *deployment* diantaranya: *Implementasi aplikasi di lapangan*, dalam hal ini laboratorium bimbingan konseling UIN Bukittinggi. Peneliti mengimplementasikan aplikasi *Hybrid Mobile Sosiometri* dalam kegiatan praktikum bimbingan konseling khususnya pada pokok bahasan sosiometri di laboratorium bimbingan konseling, di bawah koordinasi atau arahan dosen BK dan penanggung jawab laboratorium bimbingan konseling. Bentuk kegiatan yang dilakukan selama implementasi aplikasi di laboratorium BK, yaitu: pengenalan aplikasi kepada mahasiswa dan dosen, instalasi aplikasi pada *smartphone* mahasiswa, simulasi aplikasi oleh mahasiswa menggunakan *smartphone* secara individu, simulasi aplikasi pada akun dosen BK seperti melihat indeks pemilihan, indeks penolakan, grafik, cetak hasil, dan sebagainya. Setelah kegiatan implementasi aplikasi, dilanjutkan dengan kegiatan berikutnya yaitu pengujian produk. *Pengujian produk*, bertujuan untuk: menilai hasil produk dan mendapatkan umpan balik berupa tanggapan dan saran terhadap produk. Umpan balik yang didapatkan saat uji produk akan berguna sebagai bahan evaluasi dan perbaikan yang diperlukan terhadap produk penelitian ini.

Uji Produk

Aplikasi *Hybrid Mobile Sosiometri* selanjutnya dilakukan pengujian yang meliputi: uji validitas produk, uji praktikalitas produk dan uji efektivitas produk. Tahap pengujian validitas ini dilakukan dengan menggunakan instrumen angket yang ditujukan kepada tiga orang validator ahli pada bidang pemrograman dan Teknologi Informasi. **Tabel 1** menunjukkan hasil perhitungan uji validitas produk yang diproses dengan menggunakan formula Aiken's V.

Tabel 1. hasil uji validitas produk dengan rumus Aiken's V

Validator	Validator 1		Validator 2		Validator 3		Perhitungan rumus				Rata-rata nilai V
	r	s	r	s	r	s	Σs	n(c-1)	Nilai V		
Aspek Validitas Isi	4	3	5	4	5	4	11	12	0.92	0.88	
	5	4	4	3	5	4	11	12	0.92		
	4	3	4	3	5	4	10	12	0.83		
	4	3	4	3	5	4	10	12	0.83		
	5	4	4	3	5	4	11	12	0.92		
Aspek Instruksional Desain	4	3	4	3	5	4	10	12	0.83	0.87	
	4	3	4	3	5	4	10	12	0.83		
	5	4	4	3	5	4	11	12	0.92		
	5	4	4	3	5	4	11	12	0.92		
Tampilan	4	3	3	2	5	4	9	12	0.75	0.80	
	4	3	3	2	4	3	8	12	0.67		
	4	3	3	2	5	4	9	12	0.75		
	5	4	4	3	5	4	11	12	0.92		
	5	4	4	3	5	4	11	12	0.92		
Aspek Kebahasaan	4	3	4	3	5	4	10	12	0.83	0.83	
	4	3	4	3	5	4	10	12	0.83		
	4	3	4	3	5	4	10	12	0.83		
Rata-rata keseluruhan nilai V										0.85	
Keterangan										Valid	

Uji praktikalitas produk, pengujian praktikalitas ini dilakukan juga dengan menggunakan instrumen angket yang ditujukan kepada tiga orang penguji praktikalitas yaitu para praktisi, dalam hal ini adalah dosen Bimbingan Konseling. Hasil penilaian dari uji praktikalitas produk menggunakan rumus *moment kappa* ditunjukkan pada **Tabel 2**.

Uji efektivitas produk, pengujian efektivitas dilakukan juga dengan menggunakan instrumen angket yang ditujukan kepada sepuluh orang mahasiswa pada prodi Pendidikan Bimbingan

Konseling. [Tabel 3](#) menunjukkan hasil uji efektivitas produk yang telah diproses dengan rumus *G'scores*.

Tabel 2. hasil uji praktikalitas produk

No	Penguji Praktikalitas	Skor					Skor Maks	P	pe	K
		It e m 1	It e m 2	It e m 3	It e m 4	It e m 5				
1	Penguji 1	4	4	4	4	3	5	0,7669	0,2	0
2	Penguji 2	4	4	4	5	4	5	0,8461	0,1	0
3	Penguji 3	5	5	5	5	5	5	1	0	1
Jumlah										2,50
Rata-rata										0,83
Kategori								Sangat Praktis		

Tabel 3. hasil uji efektivitas produk

No	Responden	Nilai efektif		Nilai G
		Sebelum	Sesudah	
1	Responden 1	28	92	0,89
2	Responden 2	40	88	0,8
3	Responden 3	56	80	0,54
4	Responden 4	56	84	0,64
5	Responden 5	60	84	0,6
6	Responden 6	44	84	0,71
7	Responden 7	44	92	0,86
8	Responden 8	40	92	0,87
9	Responden 9	36	88	0,81
10	Responden 10	40	88	0,8
Jumlah		444	872	7,52
Rata-rata		44,4	87,2	0,75

Berdasarkan perhitungan pada [Tabel 3](#) di atas dengan mengacu rumus statistik Richard R. Hake didapat nilai akhir untuk uji efektivitas produk yaitu 0,75 dengan kategori efektivitas tinggi.

Pembahasan

Penelitian ini telah menghasilkan sebuah produk penelitian yang merupakan hasil pengembangan aplikasi sebelumnya yaitu sosiometri menjadi bentuk aplikasi *Hybrid Mobile Sosiometri*. Pengembangan sosiometri sebenarnya telah ada sejak lama, yaitu atas gagasan Moreno tahun 1920 yang selanjutnya melalui bukunya berjudul “Who Shall Survive” meletakkan dasar sosiometri bagi akademisi pada tahun 1934 ([Erdoğan, 2013](#)). Selanjutnya penelitian yang telah berhasil mengembangkan aplikasi sosiometri seperti yang dilakukan oleh ([Suraseth & Koraneekij, 2022](#)), namun aplikasi yang dikembangkan dalam penelitian tersebut masih berbentuk aplikasi

berbasis web dan belum dikemas menjadi bentuk *mobile*. Selanjutnya penelitian oleh (van den Berg & Cillessen, 2012) tentang sosiometri secara komputerisasi dan ditujukan untuk penilaian rekan dalam sebuah kelompok, namun aplikasi ini masih bersifat komputerisasi dan belum berbentuk aplikasi *mobile*.

Aplikasi *hybrid* merupakan aplikasi yang dapat berjalan secara *multiplatform* dan berbagai *operating system*. Aplikasi ini menggunakan *web view control* sebagai *UIwebview* pada iOS dan *Webviews* untuk Android dan lainnya. Secara web based, bahasa pemrograman PHP dengan pemilihan *template* yang *responsive* dan didukung dengan *database management system* yaitu *MySQL*. Selanjutnya aplikasi dikemas secara *online* dengan konsep *webhosting*, dan tahap akhir yaitu mentransformasikan dengan konsep *webviews* menjadi *Android Package Kit* atau *APK* menggunakan *software MIT Appinventor* dan selanjutnya dapat dipasang atau install pada perangkat *Android*.

Penelitian ini memilih pengembangan dalam bentuk aplikasi *hybrid* sebagai satu diantara beberapa solusi lain, dikarenakan beberapa kelebihan yaitu 1) Aplikasi jenis ini mampu berjalan pada PC/komputer/Laptop dan perangkat *smartphone*. 2) Aplikasi *hybrid* dapat diakses secara global dengan teknologi *internet*, bahkan fleksibel dengan berbagai kondisi atau *mobile*. Sehingga mampu menjawab tuntutan bahwa sistem dapat diakses kapan, dimana dan sedang apa saja (Efriyanti et al., 2021). 3) Aplikasi *hybrid* merupakan solusi terhadap penggunaan formulir dalam bentuk kertas atau *paper based* (Hamdani, 2013). 4) Jika dilihat dari sisi ukuran *file APK*, hasil transformasi dalam bentuk *file APK* aplikasi ini adalah sebesar 3,5 MB yang tergolong ringan untuk dijalankan pada perangkat *smartphone*. 5) Aplikasi *hybrid* ini secara berkelanjutan akan terus ada jika dikelola dengan baik, seperti: pengelolaan dan pembiayaan *webhosting* sekali dalam satu tahun, backup rutin terhadap *file master* dan *database*. Sehingga pada aplikasi *hybrid* tidak dikenal istilah *expired* atau berakhir masa berlakunya.

Aplikasi *Hybrid Mobile Sosiometri* telah dilakukan pengujian yang meliputi tiga uji produk yaitu uji validitas produk, uji praktikalitas produk dan uji efektivitas produk. Hasil uji validitas produk penelitian ini memperoleh nilai 0,85 dengan kategori valid. Hasil uji praktikalitas memperoleh nilai 0,83 dengan kategori sangat praktis. Sedangkan hasil uji efektivitas produk memperoleh nilai 0,75 dengan kategori efektivitas tinggi.

Meskipun aplikasi ini telah lulus uji produk, terdapat beberapa tanggapan dan saran terhadap produk penelitian ini. Beberapa tanggapan dan saran dari para ahli pemrograman dan teknologi informasi adalah agar aplikasi terus dikembangkan, khususnya pada akun dosen BK terkait dengan grafik *sosiogram*. Grafik *sosiogram* yang terdapat pada aplikasi baru bisa menampilkan dalam bentuk batang dan perlu dikembangkan agar bisa menampilkan bentuk diagram yang lain.

Tanggapan dan saran lainnya yaitu dari dosen Bimbingan Konseling yang menyarankan agar dalam proses pengisian angket sosiometri per kelas sebaiknya tetap dalam arahan dari dosen pada satu waktu dan tempat, meskipun aplikasi bersifat *mobile* dan global. Sehingga petunjuk dan arahan yang diberikan oleh dosen dapat mudah dipahami oleh mahasiswa. Selain itu, keadaan yang dimaksud bertujuan untuk memperoleh hasil pengukuran sosiometri yang valid.

SIMPULAN

Penelitian ini telah menghasilkan sebuah pengembangan aplikasi sosiometri menjadi bentuk aplikasi *Hybrid Mobile Sosiometri*. Hasil uji validitas produk penelitian ini memperoleh nilai 0,85 dengan kategori valid. Hasil uji praktikalitas memperoleh nilai 0,83 dengan kategori sangat praktis. Sedangkan hasil uji efektivitas produk memperoleh nilai 0,75 dengan kategori efektivitas tinggi. Berdasarkan hasil uji produk tersebut, maka dapat dinyatakan bahwa produk penelitian ini berupa aplikasi *Hybrid Mobile Sosiometri* layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran sosiometri di laboratorium Bimbingan Konseling. Meskipun penelitian ini telah menghasilkan pengembangan aplikasi sosiometri ke dalam bentuk aplikasi *Hybrid Mobile Sosiometri*, namun masih terdapat keterbatasan pada aplikasi yang dikembangkan. Keterbatasan aplikasi yang telah dikembangkan ini, diantaranya yaitu: (1) dari segi teknologi, aplikasi ini bersifat *online* dengan konsep *webhosting* yang mana membutuhkan biaya untuk perpanjangan paket *domain* dan *hosting* selama setahun. Dengan kata lain, aplikasi akan eksis selama paket *webhosting*-nya dibiayai terus. (2) dari segi administrator, bagi administrator yang akan mengelola hasil sosiometri disarankan untuk tetap mengaksesnya

melalui *web browser*. Menu administrator belum semuanya dapat diakses melalui perangkat *mobile*, seperti cetak kartu sosiometri, cetak hasil indeks pemilihan, penolakan, pemilihan dan penolakan, serta *sosiogram*. Beberapa kekurangan dalam penelitian ini dapat dikembangkan oleh peneliti selanjutnya, agar memperoleh hasil yang maksimal, efektif dan efisien.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada ketua program studi Pendidikan Bimbingan Konseling dan Pengelola Laboratorium khususnya laboratorium BK UIN Bukittinggi serta pihak lain yang telah memberikan dukungan terhadap proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45(1), 131–142. <https://doi.org/10.1177/0013164485451012>
- Andrianti, A. (2020). Perancangan aplikasi sosiometri pada rumah sakit bhayangkara mayang mangurai jambi. *Jurnal Ilmiah Media Sisfo*, 14(2), 111. <https://doi.org/10.33998/mediasisfo.2020.14.2.871>
- Darmawan, M. R., & Musril, H. A. (2021). Perancangan sistem pendaftaran audiens seminar proposal di institut agama islam negeri (IAIN) bukittinggi. *Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 11(1), 26–39. <https://doi.org/10.34010/jati.v11i1.3346>
- Efriyanti, L., Khomarudin, A. N., & Novita, R. (2021). Pengembangan multimedia berbasis mobile learning dalam pembelajaran model simulasi pada keilmuan komputer. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 8(1). <https://doi.org/10.21831/jitp.v8i1.42635>
- Erdoğan, A. (2013). The emergence and development of sociometry. *Turkish Journal of Sociology*, 3(27), 409–414. https://www.academia.edu/6721217/The_Emergence_and_Development_of_Sociometry_Ay_nur_Erdo%C4%9Fan
- Firda, E., & Atikah, J. F. (2020). Layanan bimbingan dan konseling ditengah pandemi covid-19. *PD ABKIN JATIM Open Journal System*, 1(1), 490–494. <https://doi.org/10.1234/pdabkin.v1i1.77>
- Hamdani, D. S. Al. (2013). Mobile learning: a good practice. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 103, 665–674. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.386>
- Johari, S. H., Fuad Mohd Karim, D. N., Akhwan, S. N. A., Nabila, R., & Apdal, J. (2019). Counselor's role in truancy. *International Journal of Education, Psychology and Counseling*, 4(32), 367–378. <https://doi.org/10.35631/IJEPC.4320031>
- Khomarudin, A. N., & Efriyanti, L. (2018). Pengembangan media pembelajaran mobile learning berbasis android pada mata kuliah kecerdasan buatan. *Journal Educative: Journal of Educational Studies*, 3(1), 72. <https://doi.org/10.30983/educative.v3i1.543>
- Mayati, S., Supriadi, S., & Khomaruddin, A. N. (2021). Perancangan aplikasi e-discussion pada SMA Negeri 1 banuhampu. *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)*, 11(2), 118. <https://doi.org/10.22303/csrid.11.2.2019.118-129>
- Permatasari, Y., Suhaili, N., & Firman, F. (2021). Inovasi program layanan BK berbasis digital pada masa pandemi covid-19. *Jurnal Al-Taujih: Bingkai Bimbingan Dan Konseling Islami*, 7(1), 38–44. <https://doi.org/10.15548/atj.v7i1.2921>
- Rumiyati, A. T. (2015). Konsep dasar sosiometri. In *Modul* (pp. 1–22). <https://pustaka.ut.ac.id/lib/wp-content/uploads/pdfmk/SATS4224-M1.pdf>

- Sagita, R., Azra, F., & Azhar, M. (2017). Pengembangan modul konsep mol berbasis inkuiri terstruktur dengan penekanan pada interkoneksi tiga level representasi kimia untuk kelas x sma. *JURNAL EKSAKTA PENDIDIKAN (JEP)*, 1(2), 25. <https://doi.org/10.24036/jep.v1i2.48>
- Shalahuddin, Muhammad Sukamto, R. A. (2011). *Rekayasa perangkat lunak (terstruktur dan berorientasi objek)*. Informatika Bandung.
- Siregar, S. W. (2019). Penggunaan Instrumen Sosiometri dalam Layanan Bimbingan dan Konseling. *Al-Irsyad: Jurnal Bimbingan Konseling ...*, 1, 143–156. <http://jurnal.iain-padangsidempuan.ac.id/index.php/Irsyad/article/view/1799>
- Sudarmiyati, S. (2018). Layanan bimbingan dan konseling di era digital. *PROSIDING SEMINAR NASIONAL Strategi Pelayanan Bimbingan Dan Konseling Di Era Disrupsi*, 159–166. <http://prosiding.upgris.ac.id/index.php/bk2018/bkk20188/paper/view/2584>
- Sugiyono. (2010). *Metode penelitian kuantitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2015). *Metode penelitian dan pengembangan research and development (R&D)*. Alfabeta.
- Suraseth, C., & Koraneekij, P. (2022). Development of a sociometric web application to study the relationship among secondary school learners. *Heliyon*, 8(8), e10105. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10105>
- van den Berg, Y. H. M., & Cillessen, A. H. N. (2012). Computerized sociometric and peer assessment: An empirical and practical evaluation. *International Journal of Behavioral Development*, 37(1). <https://doi.org/10.1177/0165025412463508>
- Warsita, B. (2014). Landasan teori dan teknologi informasi dalam pengembangan teknologi pembelajaran. *Jurnal Teknodik*, XV(1), 84–96. <https://doi.org/10.32550/teknodik.v0i0.91>
- Yusri, Y., & Yendi, F. M. (2017). Pelatihan pemanfaatan program analisis sosiometri dalam pelayanan bimbingan dan konseling bagi konselor. *Jurnal Aplikasi IPTEK Indonesia*, 1(1), 35–45. <https://doi.org/10.24036/4.115>
- Zakir, S., Maiyana, E., Nur Khomarudin, A., Novita, R., & Deurama, M. (2021). Development of 3D animation based hydrocarbon learning media. *Journal of Physics: Conference Series*, 1779(1), 012008. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1779/1/012008>