

Aplikasi *Mobile* Pemantauan Kualitas Udara dengan Fitur Gamifikasi Tantangan Penghijauan

Eka Dewi Sisri Listianti¹, Uus Rusdiana², Muhammad Suyudi Alrajak³, Ika Nurlaili Isnainiyah⁴
Fakultas Ilmu Komputer
UPN Veteran Jakarta
Jakarta, Indonesia
ekadewisiril@gmail.com¹, oeoesroy@gmail.com², m.suyudi.a@gmail.com³, nurlailika@upnvj.ac.id⁴

Abstrak. *World Health Organization* (WHO) mencatat pada tahun 2016 setidaknya terjadi kematian sebanyak 6,5 juta setiap tahunnya akibat paparan polusi udara serta sebanyak 91% populasi dunia tinggal di tempat-tempat di mana kualitas udara melebihi batas pedoman WHO. Oleh karena itu, melalui proyek ini akan dibangun suatu aplikasi Android yang menyajikan informasi mengenai tingkat pencemaran udara pada daerah tertentu dengan memberikan rekomendasi berupa tindakan apa yang harus dilakukan oleh pengguna untuk mencegah ataupun mengatasi pencemaran udara melalui kegiatan penghijauan di lingkungan mereka, sekaligus memberi saran dimana para pengguna bisa mendapatkan tanaman tersebut. Dalam mengembangkan aplikasi ini, digunakan metode agile scrum, dimana pengembangan aplikasi dibagi ke dalam beberapa sprint untuk menghasilkan fitur dalam waktu yang relatif singkat. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan manusia dapat saling bahu-membahu untuk memperbaiki kualitas udara sekitar agar lingkungan lebih layak untuk ditinggali.

Kata Kunci: Pencemaran, Android, Penghijauan, Agile.

1 Pendahuluan

Pencemaran udara adalah suatu kondisi dimana hadirnya satu atau lebih substansi kimia, fisik, atau biologi pada atmosfer dalam jumlah yang membahayakan. Zat pencemar udara dapat berasal dari sesuatu yang sifatnya alamiah seperti asap kebakaran hutan, debu vulkanik, meteorit, dan pancaran garam dari laut. Akan tetapi, zat pencemar udara juga dapat diakibatkan oleh aktivitas manusia seperti transportasi dan industri [1]. Intensitas pencemaran udara dari tahun ke tahun semakin meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa kepedulian manusia akan pencemaran udara masih sangat rendah.

World Health Organization (WHO) mencatat pada tahun 2016 setidaknya terjadi kematian sebanyak 6,5 juta setiap tahunnya akibat paparan polusi udara serta sebanyak 91% populasi dunia tinggal di tempat-tempat di mana kualitas udara melebihi batas pedoman WHO [2].

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis menawarkan solusi atas permasalahan yang ada dengan meluncurkan suatu aplikasi mobile berbasis Android yang bernama SocioGreen, aplikasi Android yang menyajikan informasi mengenai tingkat pencemaran udara pada daerah tertentu melalui data yang diambil pada API *Open Source*. Aplikasi akan memberikan saran berupa tindakan apa yang harus dilakukan oleh pengguna untuk mencegah ataupun mengatasi pencemaran udara melalui kegiatan penghijauan di lingkungan mereka, sekaligus memberikan rekomendasi kepada pengguna tentang lokasi penjualan tanaman di sekitar lingkungan mereka. Melalui aplikasi ini diharapkan masyarakat dapat saling bahu-membahu untuk memperbaiki kualitas udara sekitar agar lingkungan menjadi nyaman dan layak untuk ditinggali.

2 Tinjauan Pustaka

2.1 Android

Android adalah sebuah sistem operasi perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka [4].

2.2 Application Programming Interface

Application Programming Interface (API) atau Antarmuka Pemrograman Aplikasi adalah sekumpulan perintah, fungsi, dan protokol yang dapat digunakan oleh programmer saat membangun perangkat lunak untuk sistem operasi tertentu [4]. API biasanya merupakan kumpulan data dengan format JSON (*JavaScript Object Notation*).

2.3 Indeks Kualitas Udara

Indeks kualitas udara merupakan nilai hasil perhitungan dari parameter-parameter yang berhubungan dengan konsentrasi zat tertentu seperti SO₂, NO₂, PM₁₀, O₃, dan CO [6]. Di bawah ini merupakan tabel IKU berdasarkan perhitungan dari Bapedal [7].

Tabel 1. Perhitungan Indeks Kualitas Udara

IKU	24 Jam PM ₁₀ (mg/m ³)	24 Jam SO ₂ (mg/m ³)	8 Jam CO (mg/m ³)	1 Jam O ₃ (mg/m ³)	1 Jam NO ₂ (mg/m ³)
10	50	80	5	120	*
100	150	365	10	235	*
200	350	800	17	400	1130
300	420	1600	34	800	2260
400	500	2100	46	1000	3000

Berdasarkan tabel 1, maka dapat diketahui kategori indeks kualitas udara berdasarkan jumlah parameter yang terdeteksi sebagai berikut.

Tabel 2. Kategori Indeks Kualitas Udara

IKU	Kategori
1 – 50	Baik
51 – 100	Sedang
101 – 199	Tidak Sehat
200 – 299	Sangat Tidak Sehat
300 – lebih	Berbahaya

2.4 Gamifikasi

Gamifikasi merupakan penggunaan unsur mekanik game untuk memberikan solusi praktikal dengan cara membangun ketertarikan (*engagement*) kelompok tertentu [8]. Gamifikasi dapat dijelaskan secara detail sebagai konsep layanan yang berbasis permainan, tindakan memotivasi, mempromosikan sesuatu, dan menyelesaikan masalah. Biasanya akan diterapkan juga mekanisme *reward* dan *punishment* sebagaimana yang berlaku dalam permainan.

3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan oleh penulis adalah metode scrum dengan pendekatan agile. Menurut Chandra, agile dapat diartikan sebagai prinsip pengembangan perangkat lunak jangka pendek yang memerlukan adaptasi cepat. *Agile Software Development* mengedepankan kolaborasi antar anggota tim. Agile menganggap klien merupakan bagian dari tim yang harus dilibatkan dalam proses pengembangan perangkat lunak [3].

Tahapan dari metode scrum antara lain:

1. Tahap pertama yaitu penyusunan *product backlog* oleh *product owner* hasil negosiasi dengan customer. *Product owner* menyusun *backlog* yang berisi item tertentu berupa fitur yang diperlukan dalam pengembangan aplikasi. Adapun *product backlog* yang telah direncanakan yaitu fitur *authentication/membership*, fitur informasi kualitas udara, fitur *gogreen challenge*, fitur *leaderboard*, dan fitur profil.

2. Tahap selanjutnya yaitu *sprint backlog*. Pada *sprint backlog*, item dari *user story* kemudian dikelompokkan ke dalam kelompok *sprint* tertentu. Pengelompokkan tersebut dilakukan untuk membagi pekerjaan ke dalam iterasi yang akan ditentukan pada *sprint planning*.
3. Tahap selanjutnya yaitu *sprint planning*. Pada tahap ini dilakukan perencanaan untuk menentukan *sprint* mana yang akan dijalankan terlebih dahulu. Pada tahap ini juga didiskusikan mengenai estimasi waktu pengerjaan untuk tiap *story*.
4. Setelah *sprint planning* selesai, kemudian masuk ke dalam waktu pengerjaan. Setiap hari akan dilakukan *stand up daily* untuk berbagi laporan mengenai pekerjaan yang telah diselesaikan, pekerjaan yang saat ini masih dikerjakan, dan pekerjaan yang akan diselesaikan besok.
5. Pada akhir *sprint* akan dilakukan *sprint review* untuk meninjau kembali apakah item yang diminta pada awal *sprint* sudah terselesaikan dengan baik. Jika sudah, dapat segera dilepaskan. Jika belum, maka harus dikerjakan pada *sprint* selanjutnya.
6. Tahap terakhir adalah *sprint retrospective*. Pada tahap ini, dilakukan peninjauan terhadap item-item apa saja yang dapat dibawa pada *sprint* selanjutnya untuk dikerjakan.

Tabel 3. Jadwal Sprint Pengembangan SocioGreen

Sprint Backlog	Hari (Dimulai 9 Maret 2019)																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
auth																					
ipu																					
ggc																					
lb																					
pl																					

Keterangan

auth : *Authentication*

ipu : Indeks pencemaran udara

ggc : *GoGreen Challenge*

lb : *Leaderboard*

pl : Profil

4 Analisis dan Perancangan

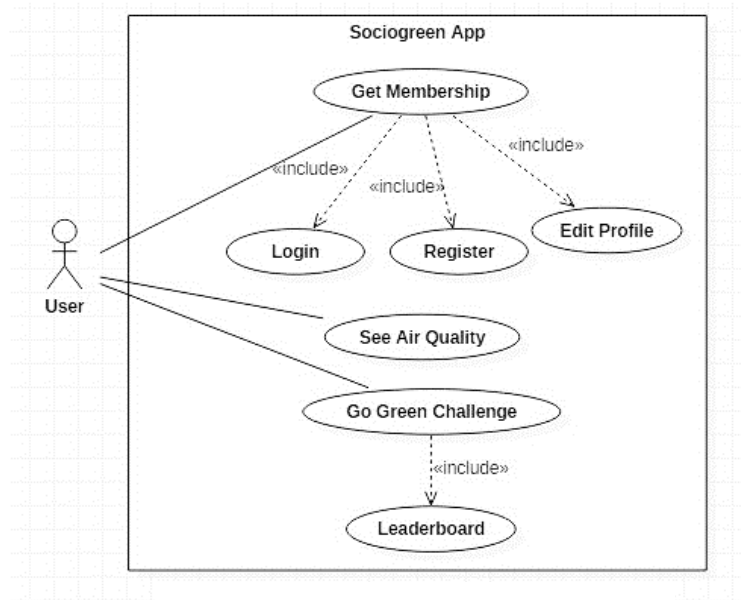
4.1 Analisis Sistem

Kurangnya kepedulian akan pencemaran dikarenakan tidak adanya indikasi yang jelas mengenai kondisi udara sekitar. Sehingga, bukan tidak mungkin mayoritas orang akan mengabaikan masalah pencemaran udara ini. Maka dari itu, akan dibangun suatu sistem yang dapat menyajikan informasi tingkat pencemaran udara pada setiap daerah yang ada di Jakarta secara aktual. Informasi aktual indeks pencemaran udara sangat diperlukan dalam hal ini, dikarenakan setiap harinya indeks pencemaran ini akan berubah-ubah, maka diperlukan penyedia informasi yang mampu melakukan pembaruan secara berkala.

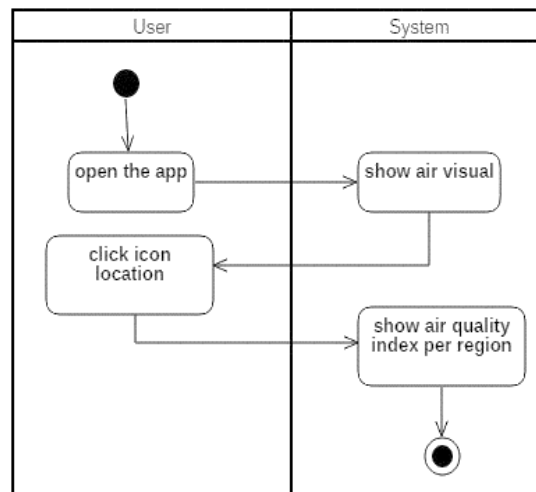
Setelah sistem informasi indeks pencemaran udara dibangun, berikutnya akan dibangun pula system yang dapat mengatur bagaimana agar pencemaran udara dapat diatasi. Sehingga sistem yang diusulkan pada proyek ini adalah dengan membuat sebuah skema tantangan atau *challenge* yang dikemas dalam fitur bernama *GoGreen challenge*. Melalui tantangan ini, akan disajikan tugas yang harus diselesaikan oleh pengguna berkaitan dengan mengatasi masalah pencemaran udara, kemudian akan diberlakukan *reward* atau imbalan berupa poin terhadap pengguna yang berhasil menyelesaikan tantangan yang disajikan. Poin yang didapat akan diakumulasikan, sehingga semakin besar perolehan poin, mengindikasikan kontribusi yang dilakukan pengguna dalam mengatasi pencemaran udara juga cukup besar. Akumulasi poin setiap pengguna akan dibandingkan dalam skema *leaderboard* yang bertujuan untuk menunjukkan pencapaian yang didapat oleh pengguna ke pengguna lain agar setiap pengguna dapat saling berkompetisi untuk lebih banyak melakukan kontribusi dalam mengatasi pencemaran udara.

4.2 Perancangan Sistem

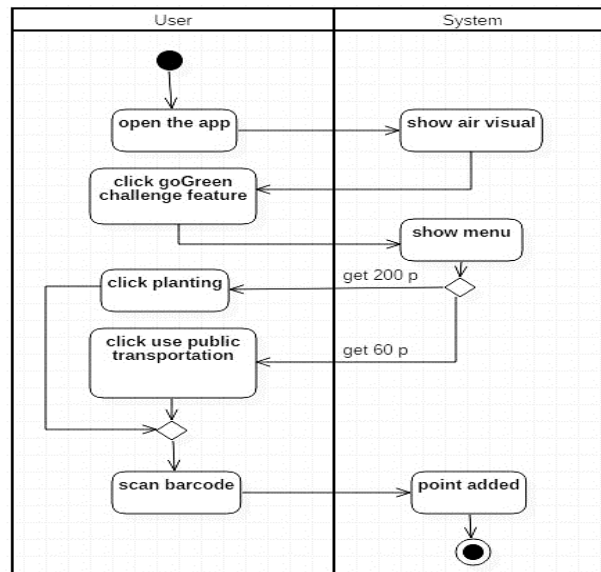
Berikut ini merupakan diagram UML untuk menggambarkan perancangan sistem.



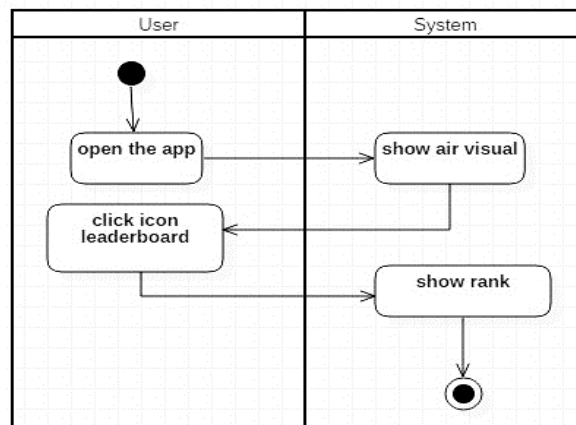
Gambar 1. Use Case Diagram SocioGreen



Gambar 2. Activity Diagram Lihat IKU



Gambar 3. Activity Diagram GoGreen Challenge



Gambar 4. Activity Diagram Leaderboard

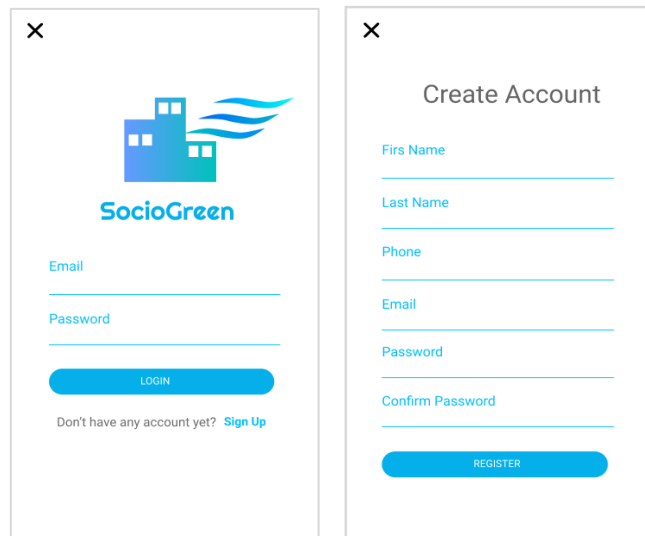
5 Implementasi

Setelah dilakukan analisis terhadap sistem yang akan dibuat, berikutnya diimplementasikan menjadi sebuah aplikasi yang dapat digunakan oleh *public*. Adapun komponen yang akan digunakan dalam pembuatan aplikasi diantaranya:

5.1 End User

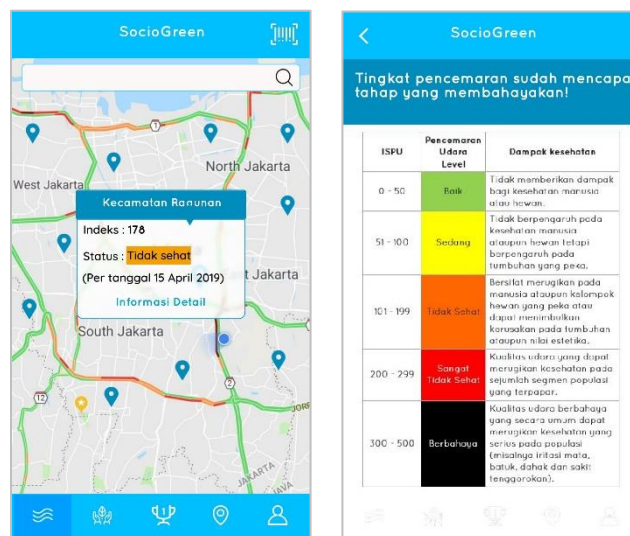
Untuk tampilan *client*, akan diterapkan pada *mobile* dengan *platform* Android, untuk membuatnya akan digunakan perangkat lunak Android studio yang merupakan salah satu perangkat lunak yang secara khusus digunakan untuk pengembangan aplikasi dengan *platform* Android.

A. Halaman Membership



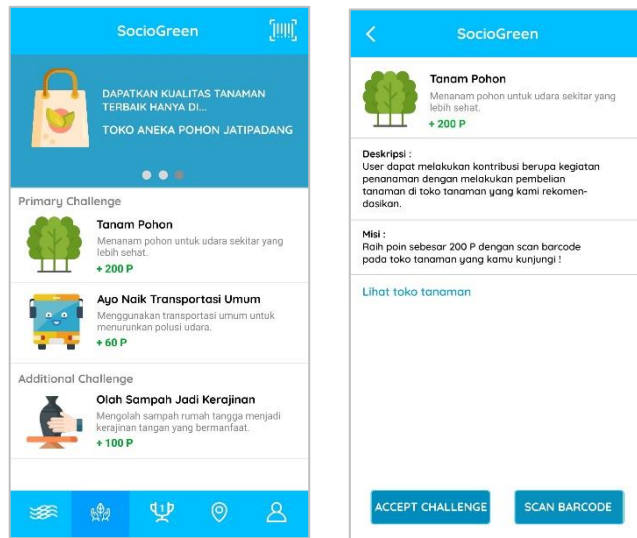
Fitur *membership* memungkinkan pengguna untuk melakukan registrasi akun dan juga *login* untuk dapat masuk ke aplikasi.

B. Halaman Indeks Kualitas Udara



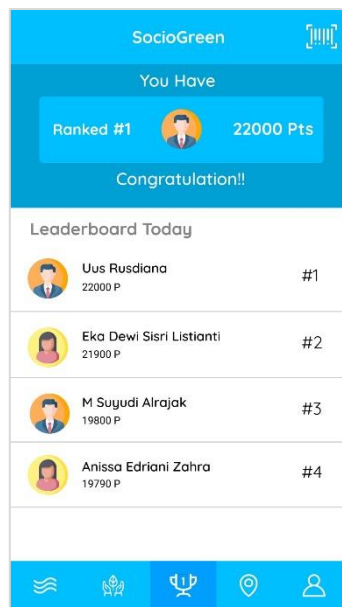
Fitur ini memungkinkan masyarakat untuk mengetahui informasi indeks kualitas udara di tiap kecamatan, khususnya kecamatan tempat tinggalnya. Dalam fitur ini akan disediakan tampilan map yang berfungsi memetakan indeks kualitas udara dengan menampilkan ikon yang menunjukkan tingkat pencemaran udara. Kita bisa mengklik ikon lokasi yang kita inginkan, lalu akan ditampilkan data indeks kualitas udara sesuai dengan lokasi yang kita pilih. Terdapat pula ringkasan mengenai urgensi pencemaran udara di daerah tersebut, sehingga dapat menjadi perhatian bagi masyarakat

C. Halaman GoGreen Challenge



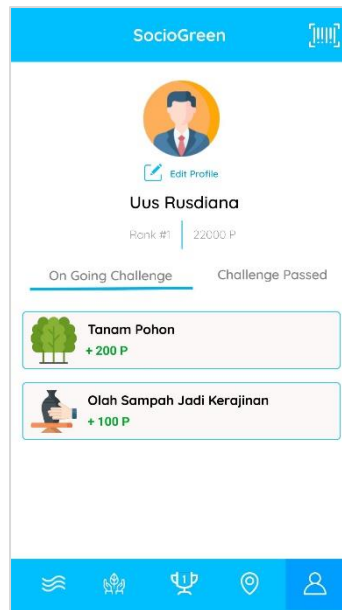
Fitur ini memungkinkan pengguna mendapatkan poin setelah melakukan kegiatan tertentu yang bertujuan sebagai tantangan mengatasi pencemaran udara. Pada fitur ini, akan ada beberapa kegiatan dengan nilai poinnya masing-masing. Pengguna dapat memilih tantangan apa yang akan dilakukan untuk meningkatkan perolehan poinnya. Ketika pengguna sudah mencapai tingkatan poin tertentu, mereka bisa mendapatkan suatu *achievement*. Daftar tantangan atau *challenge* pada fitur ini akan terus diperbaharui dan disesuaikan dengan keadaan sekitar.

D. Halaman Leaderboard



Poin-poin yang telah dikumpulkan pada *GoGreen Challenge* oleh setiap pengguna, akan dikumpulkan dan dibandingkan, sehingga dapat dilihat, pengguna dengan perolehan poin terbesar akan menempati urutan pertama pada skema *leaderboard* ini. Aturan *leaderboard* diberlakukan pada seluruh pengguna di wilayah DKI Jakarta. Sehingga, dengan ini masyarakat akan mengetahui siapa yang paling banyak berkontribusi dalam memperbaiki kualitas udara.

E. Halaman Profil

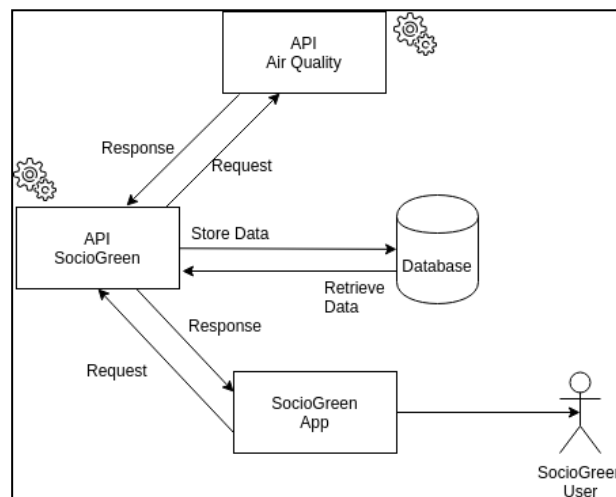


Pada halaman profil ditampilkan nama pengguna, predikat yang diraih dari banyaknya poin, jumlah poin, dan juga peringkat dari *GoGreen Challenge* yang diikuti.

5.2 API (Application Programming Interface) Air Quality

Data indeks pencemaran udara akan diperoleh dari API *Air Quality* pada *url end point* <https://api.openaq.org/v1/> yang kemudian data dari API ini akan diolah kembali pada sisi back-end.

5.3 Back End



Gambar 5. Alur Kerja *Backend* SocioGreen

Sisi back-end bertugas untuk mengatur seluruh jalannya aplikasi, mulai dari alur logis aplikasi, pengolahan data dari API *Air Quality*, hingga mengatur transaksi pada basis data. Untuk back-end sendiri akan digunakan kerangka kerja atau *framework* Laravel yang merupakan *framework* spesialisasi untuk back-end. Dengan Laravel, akan dibangun *application programming interface* untuk melayani seluruh *request* yang datang dari aplikasi *client*.

6 Penutup

6.1 Kesimpulan

Aplikasi mobile SocioGreen digunakan untuk memantau kualitas udara di suatu kota dengan menampilkan informasi indeks pencemaran udara pada tiap kecamatan beserta ringkasan penjelasannya. Selain menampilkan informasi indeks pencemaran udara, aplikasi ini juga mengajak pengguna untuk melaksanakan *challenge* seperti yang ada pada salah satu fitur aplikasi ini, yaitu *GoGreen Challenge*. Fitur tersebut memungkinkan pengguna mendapatkan poin dari *challenge* yang telah diselesaikan. *Challenge* berupa kegiatan penghijauan seperti penanaman atau langkah mengurangi polusi dengan naik kendaraan umum. Dengan adanya fitur ini, masyarakat lebih terdorong untuk berperan aktif dalam menurunkan tingkat pencemaran udara, khususnya di kota-kota besar. Maka dari itu, impian untuk memiliki udara bersih di kota besar bukan lagi tantangan yang berat, kini sudah saatnya kita saling bahu membahu untuk menciptakan kota yang bersih dan layak untuk ditinggali.

6.2 Saran

Melihat urgensi yang ada akan pencemaran udara di kota-kota besar, sebaiknya aplikasi ini terus dikembangkan agar kedepannya dampak pencemaran udara dapat diminimalisir dan dapat memposisikan kota-kota pada inti pembangunan berkelanjutan di tengah pesatnya urbanisasi, sesuai dengan *Sustainable Development Goals (SDGs)*. Jangkauan penggunaan aplikasi dapat diperluas hingga seluruh daerah di Indonesia. Kemudian, internet of things juga dapat diterapkan dalam upaya pembersihan udara.

Referensi

- [1] Abidin, J., Hasibuan, F. A. (2019). Pengaruh Dampak Pencemaran Udara Terhadap Kesehatan untuk Menambah Pemahaman Masyarakat Awam Tentang Bahaya dari Polusi Udara. Prosiding Seminar Nasional Fisika Universitas Riau IV.
- [2] Kurniawati, I. D., Nurulita, U., Mifbakhuddin. (2017). Indikator Pencemaran Udara Berdasarkan Jumlah Kendaraan dan Kondisi Iklim (Studi di Wilayah Terminal Mangkang dan Terminal Penggaron Semarang). *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 12(2).
- [3] Chandra, Y. I. (2016). Perancangan Aplikasi Resep Makanan Tradisional Indonesia Menggunakan Pendekatan Agile Process dengan Metode Extreme Programming Berbasis Android. Seminar Nasional APTIKOM, pp. 28-29.
- [4] Juansyah, Andi. (2015). Pembangunan Aplikasi Child Tracker Berbasis Assisted – Global Positioning System (A-GPS) dengan Platform Android. *Jurnal Ilmiah KOMPUTA* 1(1).
- [5] Pusparisa, Yosepha. (2020). Pengguna Smartphone Diperkirakan Mencapai 89% Populasi pada 2025. *Katadata.co.id*.
- [6] Rita, Aprishanty, R., Fauzi, R. (2018). Perhitungan Indeks Kualitas Udara DKI Jakarta Menggunakan Berbagai Baku Mutu. *Ecolab*, 12(1), pp. 32-41.
- [7] Badan Pengendalian Dampak Lingkungan. (1998). Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Nomor: KEP-107/KABAPEDAL/11/1997 Tentang Pedoman Teknis Perhitungan dan Pelaporan Serta Informasi Indeks Standar Pencemar Udara.
- [8] Jusuf, Heni. (2016). Penggunaan Gamifikasi pada Proses Pembelajaran. *Jurnal TICOM*, 5(1).