

INOVASI DIGITAL SMART STADIUM MENGGUNAKAN CLOUD COMPUTING DAN INTERNET of THINGS (IoT)

Hanief Tegar Pambudhi¹, Iwan Krisnadi²

Pasca Sarjana Program Magister Teknik
Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana,
Jl. Menteng Raya, Jakarta Pusat 10340, Indonesia
E-mail : hanieftegar@gmail.com¹, iwan.krisnadi.dr@gmail.com²

Abstrak – Dalam kehidupan kita, perkembangan teknologi adalah salah satu hal yang sangat penting, dimana terdapat dua teknologi yang sedang berkembang di kehidupan kita yaitu Cloud Computing dan Internet of Things (IoT). Keduanya memiliki peranan pada kehidupan manusia pada masa mendatang. Dikarenakan kedua teknologi ini memiliki peranan besar dalam penggunaan internet di masa depan di seluruh dunia. Kondisi ini disebabkan pada kurangnya persiapan pada penyelenggara pada suatu event yang akan diadakan, sehingga pada event tersebut mengalami banyak kekurangan yang mengakibatkan ketidakpuasan pada penggemar olahraga yang datang ke dalam stadium untuk menyaksikan pertandingan event yang dijalankan. Pada aspek ini dibahas mengenai Tindakan pencegahan sebelum berlangsungnya setiap pertandingan. Di dalam penelitian ini dilakukan diskusi tentang bagaimana mengintegrasikan cloud computing dan Internet of Things dalam mengoptimalkan penggunaannya dan pengembangan pada smart stadium yang dirancang untuk menjadi pintar dan memudahkan dalam mengelola dari setiap event-event yang sedang berlangsung. Beberapa model mengenai smart stadium ini melihat dari beberapa referensi literatur yang sudah berjalan dan juga dijelaskan.

Keyword: Inovasi Digital, Smart Stadium, Cloud Computing, Internet of Things

1. PENDAHULUAN

Smart Stadium pada kehidupan cerdas adalah upaya yang dimaksudkan untuk mengintegrasikan Internet of Things (IoT) dan teknologi smart stadium untuk organisasi dan mitra. Inisiatif ini dilontarkan oleh universitas Arizona, Universitas Dublin, Asosiasi Atletik dan perusahaan Intel untuk mengubah dua stadium ASU Sun Devil dan Stadium Croke Park di Irlandia menjadi smart stadium dengan kemungkinan untuk dilakukan sebagai trendsetter dunia untuk mendalami sebagai smart stadium berbasis Internet of Things (IoT). Sampai saat ini telah terkonsentrasi dengan sangat luas. Pertama mengacu pada studi literature Enriching the fan/attendee trial [1] Enriching the fan experience in a smart stadium using internet of things technologies. Kedua peningkatan operasional di stadium. Kemudian implementasi berfokus pada inisiatif framework pada event terkait pada stadium. Dan ini berlaku pada area untuk perkotaan yang sudah smart/ cerdas. Pada project ini terkait dengan spektrum lengkap yang meliputi pengendalian massa, partisipasi penggemar, acara perencanaan, dengan menggunakan satu set sensor seperti kamera video dan terpasangnya mikrofon, keamanan stadium dan lingkungan sebagai masalah pemantauan. [1] Smart stadium semakin populer di kota-kota di seluruh dunia. Konsep smart stadium ini bukan muncul baru-baru ini merupakan telah berubah Sebagian besar dikarenakan munculnya teknologi baru, sementara diimplementasikan

dengan sumber daya dan proses yang lebih cerdas untuk memperluas kemampuan stadium berfungsi secara lebih efektif, terukur, interaktif dan berkelanjutan. [1] Sepakbola adalah salah satu olahraga di dunia yang digemari secara umum, itulah sebabnya semua kondisi cocok untuk pertumbuhan kemajuan harus dijalankan. Dan dalam hal menetapkan aturan, merancang, dan meningkatkan game ini secara keseluruhan dengan segala bentuk menghormati, pihak yang bertanggung jawab untuk ini adalah FIFA. Banyak kemajuan yang telah mengubah permainan baru dilaksanakan oleh perusahaan yang bertanggung jawab atas pertumbuhan dan kemajuan standar speak bola di seluruh dunia. Misalnya pada Gal Line Technology (GLT) telah diterapkan untuk memutuskan apakah bola telah melewati garis gawang dan untuk membantu wasit untuk membuat keputusan mereka. [2] [3] Selanjutnya untuk membangun lingkungan yang aman dan nyaman, FIFA telah mengeluarkan pedoman teknis dan kriteria pembangunan stadium sepakbola baru [4]. Persyaratan dan hal-hal yang diselenggarakan khusus lapangan sepakbola harus memperhatikan beberapa aspek termasuk penerangan/lampu stadium. Untuk mengontrol dan melacak fungsi pada tower penerangan itu bergantung pada IoT dan Cloud computing. Ini mewakili salah satu yang akan mengganggu dalam berinovasi, dalam scenario komputasi yang ada dimana-

mana. Kecilnya Internet of things, secara luas didistribusikan secara luas di dunia nyata dengan penyimpanan tetap dan kemampuan pemrosesan yang melibatkan pada masalah akurasi, efisiensi, keamanan dan kekhususan [3]. Pada pengembangan fitur cerdas dari beberapa penerapan yang mendukung pada IoT untuk mengevaluasi aplikasi persyaratan dan merekomendasikan rancang bangun arsitektur untuk cloud computing. Hal ini dicapai dengan menggabungkan koneksi dengan dunia sekitarnya antara layanan generasi baru, dimana berikut dipusatkan disini : 1.-Merancang sepotong bukti umum untuk menggabungkan cloud computing dengan IoT. 2- mengembangkan dan menguji aplikasi berbasis IoT dan cloud computing. 3- Mengembangkan perangkat untuk pekerjaan untuk memfasilitasi interaksi dengan smart tools menggunakan cloud computing. 4- Meningkatkan dalam mekanisme kerja dan efisiensi pertukaran data menggunakan Java Script [6]. Internet of Things (IoT) adalah sebuah istilah kaya dengan banyak spesifikasi dan teknologi modern, yang telah diatur untuk mengubah hidup secara modern di dunia. Ini berarti bahwa IoT adalah komunitas yang luas dari perangkat yang saling berhubungan digunakan untuk mengumpulkan dan bertukar informasi antar perangkat dan untuk menyimpan, mengevaluasi, atau menganalisis efek dari informasi tersebut [7]. Operator stadium berada pada tekanan terhadap ekspektasi pelanggan dalam mengharapkan pengalaman saat memasuki stadium dan pemilik stadium memiliki ekspektasi tinggi mengenai hasil yang diperoleh terhadap investasi pembangunan yang sudah dilakukan. Mereka perlu menemukan cara baru untuk mengisi arena dan mendorong penggemar untuk membelanjakan lebih banyak dan mempertahankan semuanya dalam kondisi yang sehat dengan mendapatkan hiburan secara canggih dan statistik serta peringatan terbaru yang sudah tersedia di ponsel [3].

2. Kajian Literature

2.1 Cloud Computing

Selama beberapa tahun terakhir, cloud computing telah muncul sebagai model transformatif dengan potensi untuk mengubah perusahaan IT dan membuatnya lebih fleksibel dan ringan daripada sebelumnya. Cloud computing secara khusus menerima kesulitan pada organisasi yang khususnya pada pengoperasian stadium lebih menjadi efektif, menciptakan peluang baru, dan membuka model industri baru dikarenakan kelebihannya banyak dan penting. Pada perdebatan tentang bagaimana cloud computing dapat diimplementasikan pada stadium konvensional menjadi smart stadium menggunakan aplikasi dimana saja dengan cara ukuran dan tingkat organisasi dan sumberdaya komunitas, meskipun jelas pada tahap awal. [4].

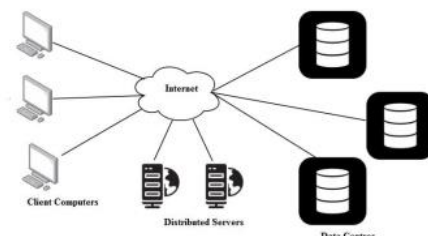
Keunggulan ekonomi, kecepatan, kegesitan, keserbagunaan, elastisitas tinggi, dan lebih banyak kreativitas dijanjikan oleh cloud computing. Inilah alasan organisasi untuk memigrasikan aplikasi mereka ke cloud computing yang terhubung ke fitur utama cloud computing selanjutnya [4]. Disana adalah lima wajah penting dari cloud computing yang terdaftar di bawah ini, dengan bergantung pada laporan national institute of standard technology. [5].

- **Akses jaringan luas.** Layanan cloud computing siap dan mengirimkan melalui jaringan dan digunakan melalui banyak aplikasi klien dengan berbagai jenis platform seperti PDA dan ponsel. Pengumpulan Sumber Daya. Layanan penyedia adalah kumpulan untuk digunakan oleh berbagai klien menggunakan formulir multi penyewa dengan berbagai sumber daya yang dialokasikan dan ditugaskan secara dinamis sesuai dengan urutan klien.
- **Elastisitas cloud computing** memiliki jumlah tak terbatas dalam layanan; setiap saat dan kuantitas, pada sumber ini dapat dikirimkan dari penyedia ke pelanggan. Saat beban aplikasi meningkat dan sebaliknya, sumber daya yang diberikan dapat secara otomatis ditingkatkan.
- **Layanan terukur** meskipun beberapa klien berbeda (seperti multi tenancy) berbagi pada sumber cloud computing, pada infrastruktur cloud dapat menggunakan mekanisme yang tepat untuk menghitung sumber daya apa yang telah digunakan oleh masing-masing klien individu. Perekrutan tarif bervariasi dari satu penyedia cloud ke yang lain.

2.2 Penyusun Cloud Computing

Pada Cloud Computing memiliki tiga bahan dasar sebagai berikut [6] :

- **Komputer Client** : Menggunakan komputer Client, pengguna akhir dapat berkomunikasi dengan cloud.
- **Server Terdistribusi** : Mereka adalah server yang tersebar di antara berbagai lokasi tetapi berperilaku seolah-olah mereka bekerja Bersama.
- **Pusat Data / Data Center** : Kompilasi server adalah Pusat data/ Data Center.



Gambar 1. Penyusun Cloud Computing

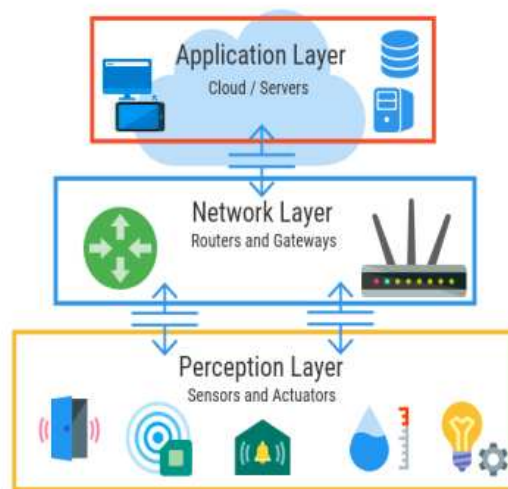
2.3 Layanan Cloud Computing

Infrastruktur pada cloud dapat dibagi menjadi front end dan back end. Pada front end tersedia untuk pengguna pada koneksi internet.

- **Software as a Service:** Pengguna diberikan tempat pada kinerja software dan kepemilikan infrastruktur yang dimiliki pada penyedia cloud computing. Aplikasi direncanakan dan dibangun untuk dapat diakses melalui internet pada cloud yang berbeda pelanggan secara bersamaan. CSP, yang memelihara dan memastikan kerja sistem terkini, mengelola program yang dihosting. Multitenancy disediakan pada kerangka kerja yang dihostingkan, disiapkan berdasarkan permintaan, dan dapat ditingkatkan ke bawah. Beberapa SaaS sebagai penyedia dapat beroperasi pada penawaran PaaS atau IaaS dari penyedia cloud lainnya. [7]. Contoh SaaS: Email dan keluaran Office: Aplikasi email, editor kata, dan processor, aplikasi spreadsheet, aplikasi presentasi adalah contoh model dalam denominasi ini [8].
- **Platform as a Service (PaaS) :** PaaS adalah layanan pengembangan yang disediakan untuk pengguna melalui internet. Tidak ada instalasi perangkat lunak atau spesifikasi perangkat keras diperlukan oleh Pengguna, sehingga menghemat biaya. Ini adalah middleware yang memiliki alat bawaan, perlindungan bawaan dan layanan web antarmuka untuk aplikasi PaaS dibangun. Anda dapat mengintegrasikan aplikasi pada platform yang sama dengan aplikasi lain dan menghubungkannya dengan aplikasi lainnya. PaaS memiliki perangkat lunak untuk menggabungkan database, middleware dan evolusi materi.[7].
 - a) Application Deployment
 - b) Database
 - c) Development and Testing
 - d) Business Intelligence
 - e) Integration
- **Infrastructure as a Service (IaaS) :** Distribusi server sebagai layanan, penyimpanan, jaringan , dan sistem operasi. IaaS membutuhkan komputer imajiner yang sistem operasinya telah dipasang dan dibentuk sebelumnya. IaaS aktifkan penyimpanan data di lokasi geografis yang berbeda lokasi. Penyedia memantau Pusat Data/ Data Center cloud sambil memastikan pengguna untuk mengimplementasikan dan mengelola layanan komputasi sendiri dengan fleksibilitas. PaaS adalah layanan pengembangan yang disediakan untuk pengguna melalui internet. Tidak ada

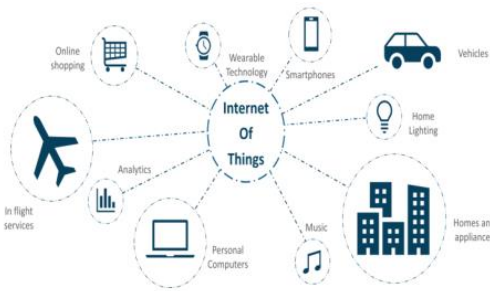
2.4 Internet of Things (IoT)

Node cerdas dan formasi diri terhubung secara kompleks pada infrastruktur jaringan umumnya berpedoman pada paradigma IoT. Ini adalah salah satu penemuan paling inovatif untuk scenario komputasi universal dan populer. Internet of Things adalah dunia nyata dan perangkat kecil dengan tingkat penyimpanan terbatas dan kemampuan pemrosesan berturut-turut, efisiensi, perlindungan, dan singularitas pada umumnya [8]. IoT adalah jaringan yang menurut perjanjian tertentu, melalui RFI, Sensor inframerah, sistem posisi, pemindai laser, dan penginderaan lainnya. Secara pintar mengenali, menemukan, melacak memantau dan mengelola object.



Gambar 2. Arsitektur Awal pada IoT

- **Perception Layer :** Untuk memperbaiki masalah pengumpulan data di dunia material dan untuk mewujudkan target detail persepsi data, lapisan persepsi pertama mengumpulkan data dari lingkungan material luar melalui kamera, sensor, dan perangkat lainnya. Teknologi utama dari lapisan persepsi termasuk (RFID), sensor jaringan dan sebagainya [9][10].
- **Network Layer :** Data yang diperoleh dilapisan jaringan adalah didistribusikan melalui internet saat ini, koneksi web, jaringan radio dan tv, kedatangan pada jaringan khususnya. Lapisan transport teknologi ini adalah kabel nirkabel yang menjangkau jauh dari protokol koneksi, penggabungan jaringan teknologi, dan pemrosesan informasi massa cerdas pada teknologi.
- **Application Layer :** Untuk mendapatkan berbagai macam solusi pada aplikasi pintar, seperti smart stadium dan smart transmisi, dimana pada application layer ini menggabungkan teknologi IoT dengan aplikasi industri Nyata.



Gambar 3. Perbedaan Aplikasi pada IoT di kehidupan manusia

2.5 Teknologi pada Things (IoT)

Teknologi klasifikasi IoT yang berbeda digunakan, tetapi terdapat 4 teknik utama yang harus diikuti:

- Identifikasi Frekuensi Radio **RFID**
- Komunikasi Mesin ke Mesin **MtoM**
- Komunikasi Kendaraan ke kendaraan **VtoV**.
- Near Field Communication **NFC**.

RFID merupakan sistem yang terdiri dari dua komponen : data yang berisi wafer dan reading interface. Jumlah individu yang dinilai tergantung pada metode pemberian masuk ke Gedung. Perkiraan sederhana penggunaan ruangan dapat disediakan dengan menghitung jumlah nomor yang masuk. Teknologi RFID disadarkan pada pembaca dan seperti yang telah dilakukan disebutkan . terdapat tiga konfigurasi dalam tahap penelitian awal :

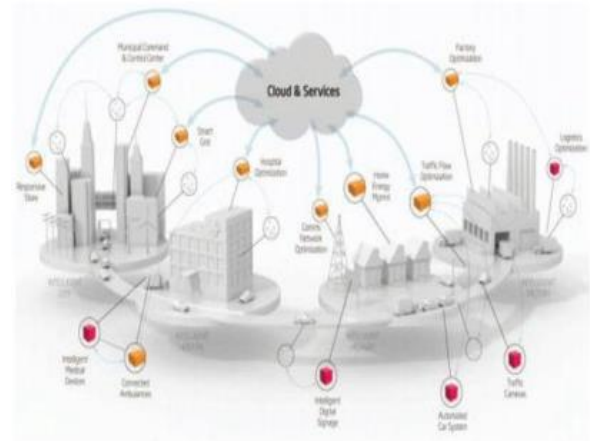
- Active RFID
- Passive RFID
- Active Reader Active Tag

2.6 Aplikasi Web Cerdas pada Smart Stadium

Salah satu temuan studi kasus adalah pengetahuan yang dihasilkan oleh instrument bisa lebih baik digunakan untuk memantau stadium dan sekitarnya. Dengan mengoptimalkan keuntungan dari melalui alat ini. Aplikasi yang bisa digunakan oleh manajemen pengelola stadium untuk memperoleh hasil balik pada kegiatan olimpic. Ini bisa bermanfaat berpengaruh pada tujuan yang dinyatakan pada setiap perangkat pintar, namun pada pengurangan biaya dan dukungan pengalaman penggunaannya. Ini merupakan jenis pendekatan dapat dengan mudah diimplementasikan pada jaringan jika sebuah stadion memiliki infrastruktur dasar.[11].

Internet of Thing (IoT) cloud adalah project target yang bertujuan untuk menggabungkan hal (smartphone, tablet, robot, situs web, dll.) dengan latar belakang untuk menangani sensor dan pesan mereka dan untuk menyediakan API untuk aplikasi yang terkait dengan data ini. Cloud mungkin dapat memberikan solusi yang efisiensi untuk menerapkan manajemen dan komposisi sumber daya IoT serta aplikasi yang memanfaatkan barang atau data yang dihasilkan oleh mereka. [9]. Cloud IoT telah memberikan bentuk untuk

kolaborasi baru pada layanan dan aplikasi pintar/cerdas sehingga dapat memiliki efek besar pada kehidupan sehari-hari seperti yang ditunjukkan pada gambar 4. [8]



Gambar 4. Layanan menjadi potensial berkat paradigma Cloud IoT

3. Metodologi

Dalam jurnal ini digunakan metodologi Kebutuhan untuk melakukan integrasinya antara IoT dan Cloud. Dimana inovasi dan digitalisasi sangat diperlukan dalam pengoperasian industri hiburan olahraga dan tepatnya menjadi smart stadium sebagai solusi terhadap masalah operasional, pelayanan terhadap penggemar yang datang ke stadium untuk menonton pertandingan, maupun pengelola event olahraga mancanegara agar mempermudah dalam pengelolaan event yang sudah di rancang.

Metodologi penelitian yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian ini yaitu:

- Tahap Studi Pustaka
 - Tahap Studi Lapangan
 - Tahap Analisa
- Tahap Studi Pustaka adalah metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mempelajari, meneliti dan menelaah berbagai literature dari jurnal-jurnal ilmiah , buku-buku, dan situs internet serta bacaan lainnya yang berkaitan dengan penelitian tentang Internet Of things dan cloud computing dan smart stadium.
 - Tahap Studi Lapangan
 - Metode wawancara merupakan suatu Langkah dalam penelitian ilmiah berupa penggunaan proses komunikasi verbal untuk mengumpulkan informasi dari seorang sumber.
 - Metode observasi adalah cara mengamati objek penelitian untuk mengerti tentang kebutuhan objek penelitian tersebut. Pengamatan ini memudahkan dalam pencatatan agar lengkap dan sistematis sehingga menghasilkan data yang lebih baik.
 - Tahap Analisa, desain dan implementasi selanjutnya adalah melakukan. Analisa, desain dan implementasi. Tahap ini dilakukan untuk mendapatkan hasil

analisa yang lengkap, desain yang sesuai dan implementasi yang tepat berdasar pada hasil Analisa dan desain IoT & cloud computing.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Cloud and IoT : Strategi untuk perkuatan pada integrasi keduanya

Dalam dunia cloud dan dunia IoT telah terlihat dengan cepat dan melalui perkembangan secara terpisah. Kedua teknologi ini saat ini sangat berbeda dari lainnya dan hingga menjadi yang terbaik di dunia, yang terdapat pada fitur-fiturnya juga saling melengkapi. Pada table 1 mengisyaratkan penjelasan utama mengapa banyak peneliti telah mengusulkan kedua teknologi ini untuk dapat di integrasikan, dimana tujuannya untuk mendapatkan manfaat secara spesifik pada aplikasi. [8].

Tabel 1. Aspek pada Cloud dan IoT

	Internet of Things	Cloud Computing
Displacement	Pervasive	Centralized
Reachability	Limited	Ubiquitous
Components	Real word "things"	Virtual
Computational capabilities	Limited	Virtually
Role of the Internet	Point of convergence	Means for delivering services
Big data	Source	Means to manage

Secara umum, Internet of Thing (IoT) dapat mengambil fitur pada kapasitas cloud dan sumber daya yang hamper tidak terbatas untuk mengimbangiannya pada kekurangan teknis seperti penyimpanan, pemrosesan, komunikasi. Cloud dapat menyediakan solusi yang efisiensi untuk IoT, sistem operasi, sistem departemen dan instalasi serta untuk aplikasi dan layanan yang memanfaatkan barang atau data yang dihasilkan melalui kedua teknologi tersebut. Pada bagian yang berbeda, pada teknologi IoT adalah berurusan dengan bagaimana cara lebih untuk terdistribusi dan menjadikan kemudahkn dapa di kehidupan nyata.

Untuk mengatasi redundancy dalam jaringan pada smart stadium yang salaing terkoneksi, dengan menggunakan sistem Internet of Things yang diintegrasikan dengan cloud computing makan pemanfaatan jaringan di smart stadium menjadi lebih maksimal.

Kriteria penting dari jaringan di smart stadium yaitu connectivity, content dan community. Connectivity adalah akses internet, intranet dan extranet untuk koneksi suber daya yang berada di stadium. berhubungan dengan aplikasi dan community dalam aspek pendidikan sangat dibutuhkan untuk

mengembangkan ide-ide kreativitas sistem mobile application. Semua aktivitas pekerjaan menggunakan

internet dan seluruh data hasil pekerjaan tersebut akan disimpan dalam cloud. Aplikasi-aplikasi tersebut antara lain **Mobility Portal, Auto Gate Face Recognition & eHAC check, Energy Consuption, community, system information.** Cloud computing dan lot dengan cepat mengalami kemajuan karena keduanya mempunyai kemampuan untuk melakukan inovasi dengan aplikasi smart dan sebagai bagian dari internet future. Beberapa kendala IoT berbasis cloud yaitu:

1. Kerangka kerja IoT bisa melakukan pengintaian dengan kamera. Tetapi secara sosial ada yang membutuhkan privasi, sehingga tidak ingin semua aktivitasnya terekam.
2. Pemeriksaan big data, dengan IoT berbasis cloud, dan menggunakan Gadget bisa terdeteksi profil, posisi. Hal inipun bisa memancing Tindakan kriminalitas terkait uang maupun reputasi.
3. Penyesuaian perangkat IoT dengan sistem yang adadan sisi keamanan dalam penggunaan cloud computing. Beberapa aplikasi yang berhubungan dengan Internet of Things berbasis cloud computing yaitu

1. Mobility Portal

Sejak penerapan portal mobilitas pada tahun 2016, sudah 750.000 saran perjalanan yang dipersonalisasi telah diberikan kepada pengguna alat. Namun, dampak portal mobilitas terhadap perilaku perjalanan pengunjung adalah sulit untuk diterjemahkan ke dalam variabel yang berbeda. Ini karena fakta bahwa peristiwa yang berbeda mengandung yang berbeda karakteristik, yang membuat sulit untuk mengukur dampak yang tepat dari penggunaan portal mobilitas. Namun demikian, sebagaimana disebutkan dalam salah satu wawancara ada ambisi untuk mengukur apakah ada perpecahan modal yang disebabkan oleh penggunaan portal mobilitas. Untuk saat ini, ini belum terjadi.

2. Auto Gate Face Recognition & eHAC check melewati peduli lindungi

Smart stadium wajib memiliki dan membawa e-HAC pada aplikasi peduli lindungi, dimana bertujuan agar pengunjung memiliki data kesehatan yang sudah dikeluarkan oleh negara lain yang menjamin bahwa pengunjung tersebut dinyatakan tidak terpapar virus Covid-19. Dimana prosesnya e-HAC harus di scan dan pihak stadium.



Gambar 5. Face Recognition temperature check

3. Machine Self Check-In dan Check-Out terkoneksi dengan e-ticketing

Sebagian proses check-in dan check-out perhotelan dilakukan secara manual, namun dengan menggunakan self care service check-in dan check-out ini dapat mengurangi interaksi untuk *contactless* terhadap pengunjung. Dimana mesin ini sudah dilengkapi dengan fitur touchscreen, wifi dan internet dan cetak kartu kamar saat dipilih dan scan saat akan check out.

4. Energy Consumption

Konsumsi energi Johan Cruijff Arena dibuat berwawasan luas. Menurut wawancara, tidak ada melakukan banyak hal dengan informasi ini. Baterai energi memang menghemat biaya energi karena penggantian solar generator. Juga, angka pastinya tidak tersedia untuk alat ini.

Jadi, lima alat pintar ini, yang digunakan di Johan Cruijff Arena, memang menunjukkan kemajuan dalam mencapai tujuan mereka, namun, nomor spesifik tidak tersedia. Akan sangat membantu bahwa di masa depan kemajuan yang berbeda alat diterjemahkan dalam jumlah. Selain itu, untuk membuat lebih banyak kemajuan dan mencapai tujuan, poin yang berbeda. Dimana bisa diterapkan pada mengatur konsumsi air, listrik dan penggunaan daya pada lampu stadion.

5. Kesimpulan

Pertumbuhan perangkat lunak IoT mengubah lingkungan kita menjadi yang sebelumnya dianggap tidak mungkin. IoT akan melayani komunitas kami dengan menumbuhkan efisiensi, integritas, dan kenyamanan bagi pelaku bisnis dan konsumen. Namun, Internet of things melibatkan masalah hukum utama untuk teknologi baru apa pun, seperti perlindungan, privasi, data manajemen, dan kebutuhan akan standar dan protokol. Jika dibiarkan tidak dicentang, IoT dapat memiliki efek pasif. Jika ditangani berhasil, bagaimanapun, IoT akan

berkembang sambil mempertahankan hak-hak dasar individu. baru, sensor dengan tinggi sensitivitas dan harga rendah ada di pasaran. Dengan evolusi Internet, kami dapat mengirim dan menerima data di mana saja di dunia. Selain itu, virtualisasi perangkat dan penyimpanan dan pengembangan jaringan yang ditentukan perangkat lunak memungkinkan efisiensi pemanfaatan TIK untuk infrastruktur di berbagai bidang. Teknologi dan prinsip-prinsip di berbagai bidang, seperti teknik sipil dan ICT, akan terintegrasi dalam waktu dekat. Selain itu, sosial infrastruktur akan divirtualisasikan oleh TIK di dunia nyata. Masyarakat yang cerdas kemudian dapat diwujudkan di mana, dengan data yang akurat analisis dan kontrol, kita dapat menjalankan infrastruktur. Biaya dari komputasi awan juga kecil karena semua perangkat lunak dan perangkat keras yang dibutuhkan adalah waktu sewa guna usaha serta tinggi kinerja eksekusi yang diperoleh aplikasi dari penyedia cloud, dan kami dapat dengan mudah mengembangkan aplikasi menggunakan cloud.

Digitalisasi industri smart stadium meliputi penggunaan *Face recognition temperature check*, *eHAC check*, *mobility portal*, *Energy Consumption* dan untuk melakukan proses check-in dan check-out secara mandiri. Kedepannya, penggunaan teknologi digitalisasi ini merupakan syarat mutlak yang harus diimplementasikan pada setiap proses pelayanan industri hiburan olahraga, karena berubahnya kondisi perilaku masyarakat dan tuntutan perkembangan jaman di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Panchanathan et al., "Enriching the fan experience in a smart stadium using internet of things technologies," *Int. J. Semant. Comput.*, vol. 11, no. 2, pp. 1–34, 2017, doi: 10.1142/S1793351X17002751.
- [2] M. M. Froufe, C. K. Chinelli, A. L. A. Guedes, A. N. Haddad, A. W. A. Hammad, and C. A. P. Soares, *Smart Buildings: Systems and Drivers*, vol. 10, no. 9. 2020
- [3] S. A. Alhadad and O. G. Abood, "Enhancing Smart Sport Management based on Information Technology," *IOSR J. Sport. Phys. Educ. (IOSR-JSPE)*, vol. 5, no. 5, pp. 19–26, 2018, DOI: 10.9790/6737-05051926.
- [4] C. Kakderi, N. Komninos, and P. Tsarchopoulos, "Smartcities and cloud computing: lessons from the STORM CLOUDS experiment," *J. Smart Cities*, vol. 2, no. 1, 2016, DOI: 10.18063/JSC.2016.01.002
- [5] M. U. Bokhari and Q. Makki, "A Survey on Cloud Computing A Cloud architecture A Security," pp. 149–164, 2018.

[6] P. Srivastava and R. Khan, "A Review Paper on Cloud Computing," *Int. J. Adv. Res. Comput. Sci. Softw. Eng.*, vol. 8, no. 6, p. 17, 2018, DOI: 10.23956/ijarcsse.v8i6.711.

[7] I. Odun-Ayo, M. Ananya, F. Agono, and R. GoddyWorlu, "Cloud Computing Architecture: A Critical Analysis," *Proc. 2018 18th Int. Conf. Comput. Sci. Its Appl. ICCSA 2018*, pp. 1–7, 2018, DOI: 10.1109/ICCSA.2018.8439638.

[8] A. Botta, W. De Donato, V. Persico, and A. Pescapé, "Integration of Cloud computing and Internet of Things: A survey," *Futur. Gener. Comput. Syst.*, vol. 56, pp. 684–700, 2016, DOI: 10.1016/j.future.2015.09.021

[9] G. Mei, N. Xu, J. Qin, B. Wang, and P. Qi, "A Survey of Internet of Things (IoT) for Geohazard Prevention: Applications, Technologies, and Challenges," *IEEE Internet Things J.*, vol. 7, no. 5, pp. 4371–4386, 2020, DOI: 10.1109/JIOT.2019.2952593.

[10] P. P. Ray, "A survey on Internet of Things architectures," *J. King Saud Univ. - Comput. Inf. Sci.*, vol. 30, no. 3, pp. 291–319, 2018, DOI: 10.1016/j.jksuci.2016.10.003

[11] S. van Heck, "Smart Stadium Tools," no. June 2019, [Online]

