

ANALISIS RANCANGAN APLIKASI PENILAIAN BANGUNAN HIJAU BERBASIS PHP (STUDI KASUS PROYEK BANGUNAN BARU)

Rifa'ih

Pascasarjana Teknik Sipil
Universitas Mercu Buana
Jalan Meruya Selatan Jakarta
namakurifaih@gmail.com

Budi Susetyo

Pascasarjana Teknik Sipil
Universitas Mercu Buana
Jalan Meruya Selatan Jakarta
budi.susetyo@mercubuana.ac.id

Adi Lukman Amir

Pascasarjana Teknik Sipil
Universitas Mercu Buana
Jalan Meruya Selatan Jakarta
adilukman82@gmail.com

Safruddin MJ

Pascasarjana Teknik Sipil
Universitas Mercu Buana
Jalan Meruya Selatan Jakarta
safruddin.mj@gmail.com

Unang Budiana

Pascasarjana Teknik Sipil
Universitas Mercu Buana
Jalan Meruya Selatan Jakarta
unangbudiana.ui45@gmail.com

Abstract

The development of construction development has a major impact on the natural environment, nowadays many developing countries have started to apply the concept of environmentally friendly buildings, one of which is green building. Public awareness of the importance of protecting the environment is one of the causes and there is not yet a container that can easily access green building. In Indonesia, the concept of green building is widely applied at the planning stage, but expensive costs are an obstacle to assessing the concept. This research was conducted by analyzing the feasibility of green building assessment designed into php-based information technology on an online platform. The results of the application analysis on testing on new building projects with green rating tools amounted to 45.5 points or in the percentage of 44.67% included in the green building category but with the quality of the building on the most basic rank, namely bronze rank. The results of the feasibility analysis with the Delphi method through 5 experts show that the application design obtained a score of 73.4% so that it was declared feasible to apply.

Keywords: Assessment, Green Building, PHP-Platform Online, New Building Project

Abstrak

Perkembangan pembangunan konstruksi berdampak besar terhadap lingkungan alam, saat ini banyak negara berkembang sudah mulai menerapkan konsep bangunan ramah lingkungan, salah satunya adalah *green building*. Kesadaran masyarakat akan pentingnya melindungi lingkungan adalah salah satu penyebabnya dan belum ada wadah yang dapat dengan mudah mengakses bangunan hijau. Di Indonesia, konsep bangunan hijau diterapkan secara luas pada tahap perencanaan, tetapi biaya mahal menjadi penghambat untuk menilai konsep tersebut. Penelitian ini dilakukan dengan menganalisis kelayakan penilaian green building yang dirancang menjadi teknologi informasi berbasis php pada platform online. Hasil analisis aplikasi pada pengujian pada proyek bangunan baru dengan alat peringkat hijau sebesar 45,5 poin atau dalam persentase 44,67% termasuk dalam kategori bangunan hijau tetapi dengan kualitas bangunan pada peringkat paling dasar, yaitu peringkat perunggu. Hasil analisis kelayakan dengan metode Delphi melalui 5 ahli menunjukkan bahwa desain aplikasi memperoleh skor 73,4% sehingga dinyatakan layak untuk diterapkan.

Kata Kunci: Penilaian, Bangunan Hijau, PHP-Platform Online, Proyek Bangunan Baru

PENDAHULUAN

Pembangunan dan pembangunan memiliki kontribusi besar terhadap sosial ekonomi. Kegiatan konstruksi juga memiliki dampak besar pada kondisi lingkungan alami. Di Indonesia pemerintah telah mengumumkan untuk menghemat energi listrik dan air, sebuah gerakan nasional telah mulai menghemat energi. Upaya nyata yang dilakukan sekarang adalah menerapkan konsep green building [1].

Untuk mengatasi masalah ini, banyak negara telah menerapkan konsep pembangunan berkelanjutan, salah satunya adalah bangunan hijau. Konsep Green Building adalah salah satu upaya yang dapat diterapkan pada bangunan untuk menghemat energi. Tujuan dari konsep ini adalah untuk meminimalkan dampak lingkungan total yang dibangun dan dioperasikan. Bangunan hijau adalah bangunan yang direncanakan mulai dari perencanaan, konstruksi, operasi yang memperhatikan aspek-aspek dalam melindungi, menyimpan, dan mengurangi penggunaan sumber daya alam untuk mencapai kualitas yang baik dengan berpegang pada aturan keberlanjutan [2].

Indonesia telah mengumumkan bahwa mereka akan memulai gerakan untuk menghemat energi dan air, dan biaya tinggi dari banyak bangunan enggan melakukan penilaian bangunan hijau. Kesadaran masyarakat akan pentingnya melindungi lingkungan adalah salah satu penyebab meningkatnya konsep bangunan hijau dan tidak ada sistem yang dapat dengan mudah mengakses simulasi untuk menilai kinerja bangunan.

Penelitian ini dilakukan untuk membuat masyarakat memahami dan memfasilitasi proses penilaian green building dengan membuatnya menjadi sistem informasi berbasis PHP yang dirancang ke dalam platform Online sehingga dapat membuatnya lebih mudah untuk mengakses dan menggunakannya.

METODE

A. Memahami Bangunan Hijau

Bangunan hijau dikembangkan pada tahun 1970 dan saat ini konsep ini banyak dibahas untuk menjadi solusi dalam mengembangkan daerah perumahan dan sehat yang baik untuk lingkungan, di gedung dan di luar gedung, terutama masalah dalam krisis energi [2] .. Elemen bangunan hijau termasuk tanah, bahan, energy, air, udara, dan pengelolaan Sampah dan Lingkungan, dari keenam elemen tersebut, bangunan hijau merupakan bangunan terencana yang dalam perencanaan, pembangunan dan operasionalnya menerapkan aspek-aspek dalam melindungi, menyimpan, mengurangi penggunaan sumber daya alam, yang berlebihan dan menjaga kualitas bangunan di dalam ruangan, sehingga mereka dapat memperhatikannya. untuk warga dari kesehatan, ruang administrasi dalam proses pembangunan. Yang didasarkan pada norma norma green building [2].

B. Definisi alat peringkat Kehijauan

Greenship adalah sistem penilaian untuk bangunan ramah lingkungan dengan menerapkan prinsip dan aturan dalam praktik nyata. Untuk tolok ukur tolok ukur bangunan hijau di Indonesia. Suatu proyek harus dapat memenuhi kelayakan yang dibuat oleh standar GBCI. Kelayakan termasuk 7 daftar periksa, yaitu [2]:

1. Luas bangunan minimum 2500 m²
2. Bersedia mengakses data bangunan dalam proses sertifikasi.
3. Peruntukan lahan dan fungsinya harus didasarkan pada RT / RW setempat.
4. Memiliki AMDAL
5. Ikuti standar keselamatan untuk mengikuti peraturan kepatuhan bangunan.
6. Memiliki standar ketahanan gempa untuk bangunan.
7. Memiliki standar kesesuaian bangunan untuk aksesibilitas penyandang cacat.

Peringkat tersebut memiliki peringkat dan kategori yang berbeda untuk mencapai nilai seperti peringkat dari GBCI di bawah ini:

Table 1. Rating Greenship

No	Rating	Presentase
1	Platinum	73%
2	Gold	57%
3	Silver	46%
4	Bronze	35%

Tabel 1 memiliki peringkat, persentase dan nilai minimum untuk mencapai nilai berdasarkan kriteria alat rating (perunggu, perak, emas dan platinum).

1. Platinum: Peringkat tertinggi pada penilaian dengan skor / poin mencapai 73%.
2. Emas: Peringkat kedua tertinggi setelah platinum dengan skor / poin penilaian mulai dari 57-72%.
3. Perak: Peringkat sedang pada peringkat dengan skor / poin mulai dari 46-56%.
4. Bronze: Peringkat terendah untuk mencapai kelayakan bangunan hijau dengan skor / poin mulai dari 35-45%.

Enam kategori nilai dalam pencapaian di GreenShip [2] adalah:

1. Peningkatan Ekologi Tanah Ditingkatkan Ekologi Tanah untuk mencapai perbaikan di wilayah tersebut.
2. Gerakan dan Konektivitas adalah Gerakan dan Konektivitas untuk mencapai tujuan.
3. Pengelolaan dan Konservasi Air adalah penilaian kategori pengelolaan dan air untuk menentukan kualitas penghematan dan pengelolaan air.
4. Limbah Padat dan Material adalah sistem penilaian Limbah Padat dan Material yang digunakan dalam bangunan.
5. Strategi Kesejahteraan Masyarakat adalah sistem penilaian strategi kesejahteraan masyarakat.
6. Bangunan dan Energi adalah sistem Bangunan dan Energi.

C. Siklus Proyek Konstruksi

Dalam buku PMBOK (Badan Manajemen Proyek Pengetahuan) menjelaskan poin kunci yang penting dalam manajemen proyek. Dalam proyek konstruksi dapat memerlukan penjadwalan dalam mengelola waktu untuk melaksanakan proyek. Terjadinya keterlambatan dalam suatu proyek menyebabkan tidak terpenuhinya waktu dalam pelaksanaan konstruksi sehingga diperlukan manajemen waktu dalam memenuhi jadwal yang baik [3].

- a) Konsep adalah proses perencanaan suatu data
- b) Desain dan Perencanaan,
- c) Pengadaan,
- d) Konstruksi, dan
- e) Serah terima

D. Definisi Metode OOP (Pemrograman Berorientasi Objek)

Metode OOP (Object Oriented Programming) adalah teknik yang berorientasi atau didasarkan pada objek dalam pengembangan program aplikasi, yang berarti bahwa orientasi dalam pembuatan program tidak menggunakan objek orientasi linier lagi melainkan berorientasi pada objek objek linear dan terpisah. Objek ini dikumpulkan dalam bentuk modul atau laporan atau modul lain dan diatur dalam suatu proyek. [4] Struktur database dalam pemrograman ini terstruktur yang terdiri dari:

1. File database, yang berisi tabel-tabel yang dibutuhkan oleh program
2. Dalam tabel ada struktur dari tabel atau dikenal sebagai nama bidang
3. Setiap bidang menyimpan datanya sendiri.

Programmer di kelas adalah metode fungsi prosedur dan metode. Objek dari kelas yang sama akan memiliki tipe dan fungsi data yang sama (meskipun dengan nilai yang berbeda).

E. Definisi Program PHP

PHP atau halaman rumah pribadi adalah bahasa pemrograman berbasis web yang memiliki kemampuan untuk memproses data dinamis. PHP diciptakan oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1995. PHP juga disebut bahasa pemrograman sisi server. Yang membutuhkan server web dalam perangkat lunak XAMPP untuk menjalankan data kode skrip [4]. Penggunaan

basis PHP harus diinstal terlebih dahulu server web Apache (atau IIS) pada komputer / server yang akan digunakan atau menginstal PHP dan MySQL. Langkah-langkah untuk membuat PHP adalah sebagai berikut [4]:

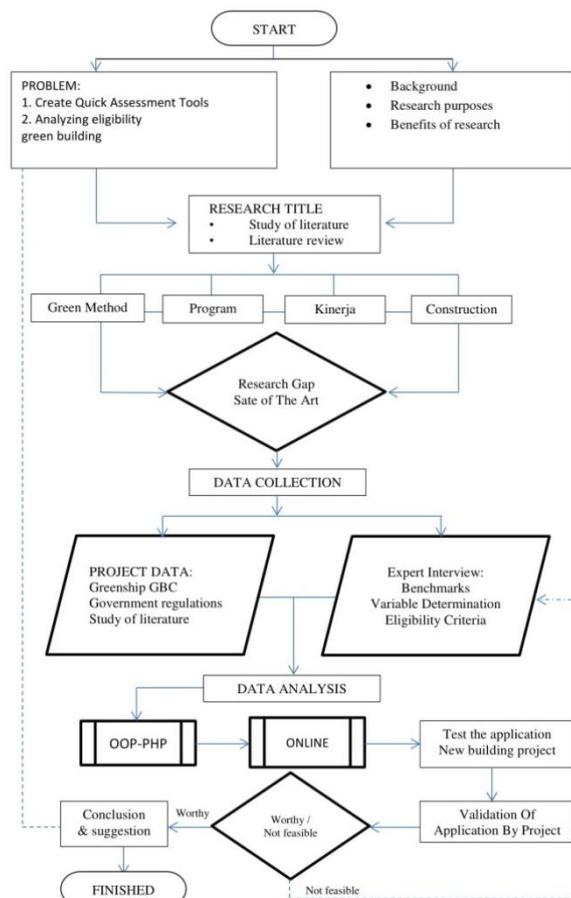
1. Jalankan perangkat lunak XAMPP dan Klik tombol mulai untuk Apache dan MySQL.
2. Buka jenis browser web http: // localhost / Pembuatan Database.
3. Membuat tabel dan modul program

F. Metode Penelitian

Studi ini membahas metodologi untuk menganalisis kelayakan kriteria penilaian bangunan hijau untuk proyek bangunan baru dengan alat bantu perangkat hijau. Tahapan analisis penelitian meliputi: Pengumpulan data, Desain aplikasi menggunakan metode OOP, berbasis PHP, Platform online, Menguji proyek pengembangan baru dan Analisis kelayakan dengan Metode Delphi

1). Pengumpulan data

GreenShip sebagai pedoman untuk proses penilaian dan tolok ukur sebagai proses untuk menghasilkan output produk bangunan hijau. Penelitian dengan desain menggunakan kualitatif dan kuantitatif [5]. Untuk tahapan Kuantitatif dengan menjelaskan hasil data berdasarkan fakta yang diukur dalam angka, dapat diamati dan diukur. Data yang digunakan adalah data primer. Pengumpulan data primer mengukur dan menganalisis kelayakan penilaian bangunan hijau berdasarkan alat perangkat peringkat greenhip untuk menentukan peringkat bangunan hijau langsung ke proyek bangunan baru dengan diagram alur sebagai berikut [6]:



Gambar 1. Flow Chart

2). Desain aplikasi menggunakan OOP

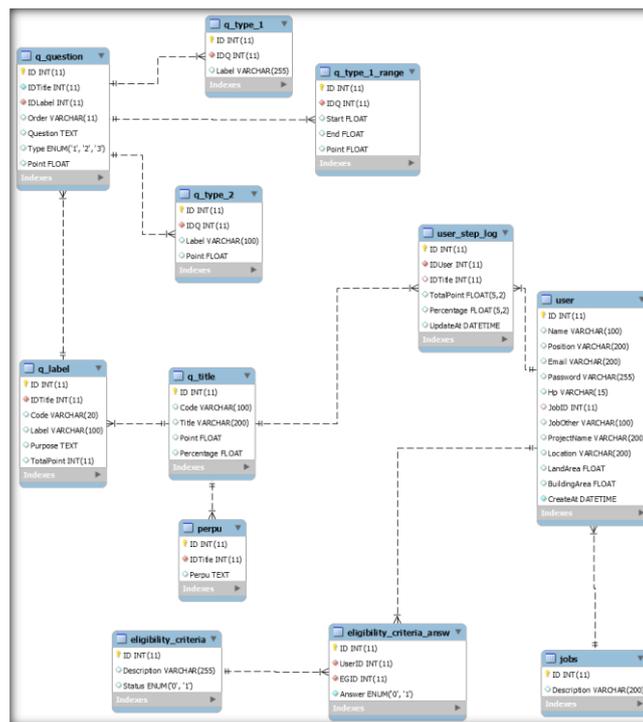
Desain aplikasi dengan metode OOP dari pengumpulan data dengan membuat alat desain dalam database sebagai berikut:

1. Formulir (Berisi data yang akan dirancang)
2. Laporan (skema atau aliran desain)
3. Menu (Tampilan yang akan dirancang)
4. Basis data (program yang akan dimasukkan ke dalam sistem yang menghasilkan pengkodean)

Hasil dari data ini akan digunakan sebagai pemodelan dalam PHP. Berikut ini adalah hasil dari Metode OOP.

```
public function crudAnswer(){
    $sdata_arr = $this->input->post('dataForm')
    if($sdata_arr['action']=='checkPoint'){
        $SMaxPoint = $sdata_arr['MaxPoint'];
        $SPercentage = $sdata_arr['Percentage'];
        $StotalPoint = $sdata_arr['totalPoint'];
        $loadTP1 = $sdata_arr['loadTP1'];
        if($loadTP1==1 || $loadTP1==1){
            $sformType1 = $sdata_arr['formType1'];
            if(count($sformType1)>0){
                for($Si=0;$Si<count($sformType1);$Si++){
                    $Sd = (array) $sformType1[$Si];
                    $SIDQ = $Sd['IDQ'];
                    $STotalChecked = $Sd['TotalChecked'];
                    $SdataT1 = $this->db->query("SELECT * FROM apgt1743_green.q_type_1_range qr WHERE
                    qr.IDQ = '".$SIDQ.'"
                    AND qr.Start <= '".$STotalChecked.'"
                    AND qr.End >= '".$STotalChecked.'"
                    LIMIT 1 ")>result_array();
                }
            }
            if(count($SdataT1)>0){
                $StotalPoint = (float) $StotalPoint + (float) $SdataT1[0]['Point'];
            }
        }
    }
}
```

Gambar 2 Coding Database



Gambar 3. Hasil Desain Database

Gambar di atas adalah bagian dari desain database menggunakan metode OOP yang digunakan untuk menerima hasil pengiriman dan memberikan poin untuk setiap jawaban yang dikirim yang kemudian disimpan dalam database dan berjalan di halaman klien yang digunakan untuk mengirim jawab pada setiap halaman pertanyaan.

3). Berbasis PHP

Perancangan basis data dengan metode OOP dibuat ke dalam basis PHP dengan membuat tampilan basis data yang menunjukkan 5 modul yaitu Apache, MySQL, FileZilla, Mercury dan Tomcat yang disebut XAMPP.

4). Platform online

Data model yang telah dirancang kemudian dimasukkan ke platform online untuk memfasilitasi akses ke penilaian. Semua sub-fungsi dari "fungsi pengiriman online" diperkenalkan secara rinci mendaftar ke beranda web dan memverifikasi database sebagai berikut:

1. Diserahkan ke domain dan hosting.
2. Unggah data melalui FTP
3. Impor File SQL dalam PHP admin saya
4. Hubungkan koneksi ke program ke database
5. Web akan diatur dan diunggah di server.

5). Menguji Proyek Pengembangan Baru

Pengujian proyek dilakukan dengan menggunakan desain aplikasi yang dibuat. Proyek yang akan diuji adalah proyek bangunan baru yang dimulai dari tahap perencanaan hingga periode aktif satu tahun setelah serah terima. Metode yang digunakan mengacu pada alat rasio hijau yang dapat secara langsung dinyatakan sebagai bangunan gedung hijau [8]

6). Analisis Kelayakan Dengan Metode Delphi

Untuk menilai kelayakan bangunan untuk menentukan kualitas bangunan, metode Delphi dapat digunakan, metode Delphi adalah proses yang digunakan dalam berbagai bidang studi seperti perencanaan program, penilaian penilaian, penentuan kebijakan, dan pemanfaatan sumber daya untuk mengembangkan berbagai alternatif. Pengujian metode delphi dapat menggunakan manual atau

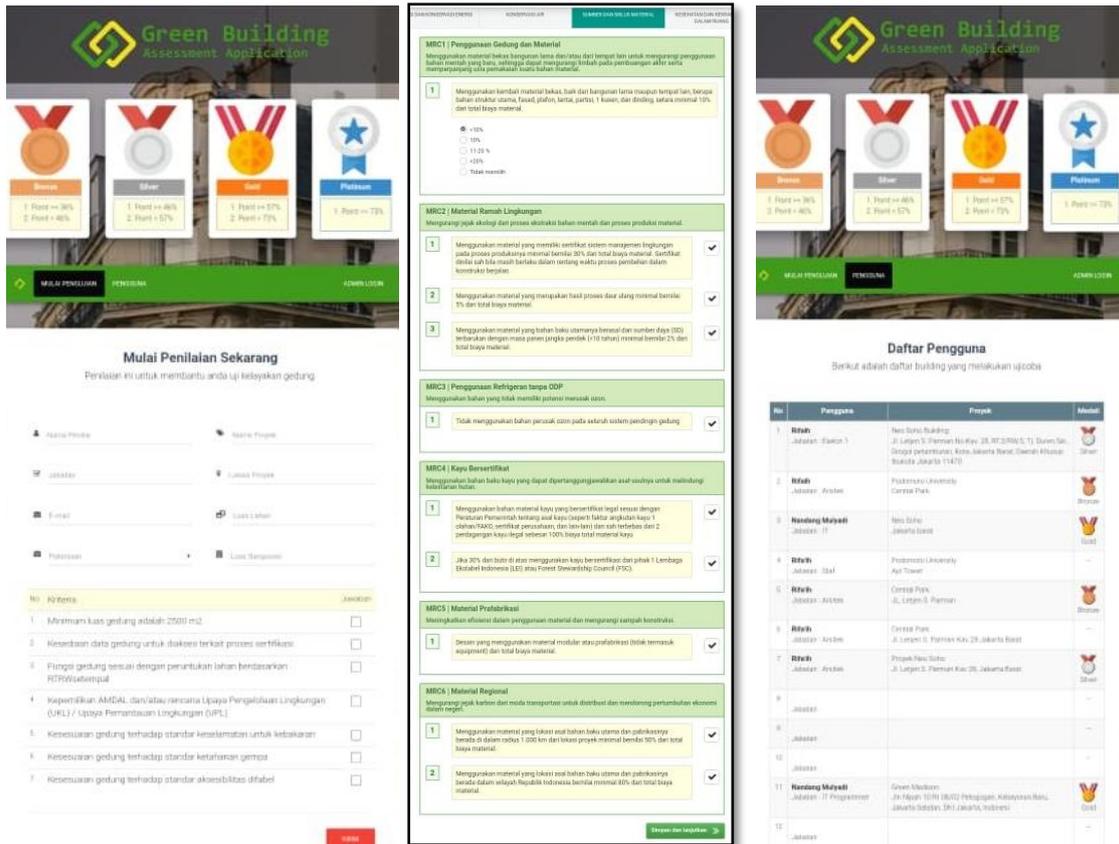
statistik. Dengan pengujian melalui analisis responden dan pakar ahli di kisaran 1-5 atau 1-100% (wildanshauqi, 2013) dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Poin 1 (1-20%) Gagal
2. Poin 2 (21-40%) Tidak Layak
3. Poin 3 (41-60%) cukup layak
4. Poin 4 (61-80%) layak
5. Poin 5 (81-100%) sangat layak.

HASIL DAN DISKUSI

A. Hasil Program Aplikasi

Desain aplikasi penilaian bangunan hijau menggunakan metode OOP berbasis PHP adalah sebagai berikut:



Gambar 4. Hasil Tampilan Rancangan Aplikasi

B. Diskusi

Diskusi ini diuji pada proyek bertingkat tinggi di Tangerang, Indonesia, untuk mengetahui kelayakan desain aplikasi [10]. Kriteria untuk proyek yang dinilai adalah tahap perencanaan bangunan sampai bangunan itu sampai satu tahun setelah penyerahan bangunan. Selain itu pengujian juga dilakukan kepada para ahli untuk menentukan apakah hasil dari desain aplikasi tersebut valid atau tidak. Berikut ini adalah diskusi

1). Diskusi pengujian proyek

Uji kelayakan bangunan baru untuk menentukan kualitas proses pengujian aplikasi yang diuji langsung pada proyek sehingga mendapatkan hasil yang layak / tidak dinyatakan sebagai bangunan hijau. Berikut ini adalah pembahasan data dan pengujian:

Table 2. Uji Kelayakan Proyek Bangunan Baru

No	Feasibility According to GBCI	Field Conditions	Information	
			Yes	No
1	Minimum building area is 2500 m ²	Grand Madison Apartments have a building area of 52,230 m ²	√	
2	Willingness of building data to be accessed related to the certification process	The management does not provide access to the public, only researchers.		√
3	The function of the building is in accordance with the allotment of land based on the local RTRW	The regulation on development allotment is in accordance with the DKI Jakarta City Planning Regulations.	√	
4	Ownership of AMDAL and / or Environmental Management Efforts (UKL) / (UPL) plans	Ownership of AMDAL etc. is still in the assessment stage		√
5	Building conformity to safety standards for fire	According to the standard Fire according to Kepmen PU No. 10 & 11 / KPTS / 2000	√	
6	Building suitability to earthquake resistance standards	Based on the earthquake zoning map in Indonesia SNI 1726: 2012	√	
7	Conformity of buildings to diffable accessibility standards	According to the standard accessibility of disabled people Permen PU No. 30 / PRT / M / 2006	√	

* Uji kelayakan pada tabel di atas dapat diabaikan meskipun memenuhi kriteria atau tidak untuk mencapai persyaratan kelayakan

Table 3. Hasil Uji Kelayakan Proyek Bangunan Baru

(Appropriate Site Development/ ASD)					
No	Variable valuation	Max Value	In %	Results Test	In %
ASD 1	Site Selection	2	16.83	1,5	9.98
ASD 2	Community Accessibility	2		2	
ASD 3	Public transport	2		2	
ASD 4	Facilities of bicycle users	2		1	
ASD 5	Landscape onland	3		1	
ASD 6	Micro Climate	3		1	
ASD 7	Limpan Rain Water Management	3		2	
TOTAL		17		10.5	
(Energy Efficiency and Conservation/ EEC)					
No	Variable valuation	Max Value	In %	Results Test	In %
EEC 1	Energy Saving Steps	15	25.70	0.5	1.48
EEC 2	Natural Lighting	4		-	
EEC 3	Ventilation	1		1	
EEC 4	Effects of Climate Change	1		-	
EEC 5	Renewable Energy in the Site	5		-	
TOTAL		26		1.5	
(Water Conservation-WAC)					
No	Variable valuation	Max Value	In %	Results Test	In %
WAC 1	Reducing water use	8	20.80	4	14.86
WAC 2	Water feature	3		1	
WAC 3	Recycling Water	3		3	
WAC 4	Alternative Water Sources	2		2	
WAC 5	Rainwater shelter	3		3	
WAC 6	Efficiency of landscape water use	2		2	
TOTAL		21		15	

(Material Resources and Cycle/ MRC)					
No	Variable valuation	Max Value	In %	Results Test	In %
MRC 1	Use of used buildings and materials	2	13.90	0.5	8.44
MRC 2	Environmental friendly material	3		3	
MRC 3	Use of rekningeran without ODP	2		2	
MRC 4	Certified wood	2		-	
MRC 5	Prefabricated Material	3		3	
MRC 6	Regional Material	2		-	
TOTAL		14		8.5	
(Indoor Health and Comfort/ IHC)					
No	Variable valuation	Max Value	In %	Results Test	In %
IHC 1	Monitoring CO2 levels	1	9.90	-	5.94
IHC 2	Cigarette Smoke Control in the environment	2		2	
IHC 3	Chemical Pollutants	3		3	
IHC 4	Outdoors View	1		-	
IHC 5	Visual Comfort	1		1	
IHC 6	Thermal Comfort	1		-	
IHC 7	Noise Level	1		-	
TOTAL		10		6	
(Energy Efficiency and Conservation/ EEC)					
No	Variable valuation	Max Value	In %	Results Test	In %
BEM 1	GIP as a member of the Project Team	1	12.90	-	3.97
BEM 2	Pollution and Construction Activities	2		1	
BEM 3	Advanced waste management	2		-	
BEM 4	A good and correct commissioning system	3		2	
BEM 5	Submission of green building data	2		-	
BEM 6	Agreement in conducting fit-out activities	1		1	
BEM 7	Building usage survey	1		-	
TOTAL		13		4	

Table 4. Hasil Akhir Dalam Angka dan Persentase

No	Variable Assessment	Result	Result %
1	Appropriate Site Development-ASD	10,5	9,98
2	Energy Efficiency and Conservation-EEC	1,5	1,48
3	Water Conservation-WAC	15	14,86
4	Material Resources and Cycle-MRC	8,5	8,44
5	Indoor Health and Comfort-IHC	6	5,94
6	Building Environment Management-BEM	4	3,97
Total		45,5	44,67

Tabel IV gambar di atas adalah hasil penilaian yang dilakukan dengan aplikasi, hasil penilaian adalah 45,5 dengan persentase 44,67% dengan alat peringkat di greenship masuk ke kualitas perunggu ($> = 36\%$ hingga $<56\%$) . Hasil diagnostic dari penilaian desain aplikasi adalah untuk membantu meningkatkan kecepatan penilaian yang diakses melalui media online sehingga dapat dengan mudah digunakan. Dengan penilaian kualitas bangunan searah pembangunan ramah lingkungan itu dapat dibuktikan dengan mudah dan cepat.

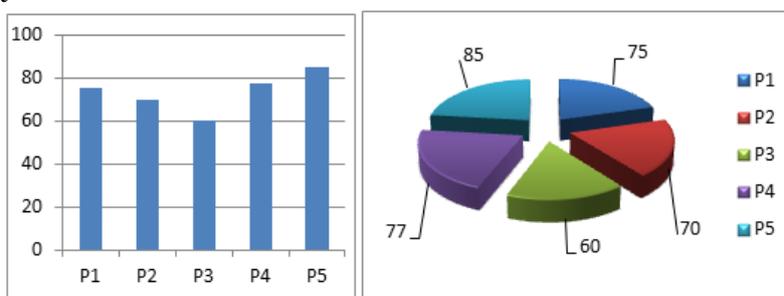
2). Pembahasan Analisis Kelayakan Menggunakan Metode Delphi

Analisis kelayakan dengan mewawancarai 5 ahli tentang desain aplikasi untuk menentukan berapa kelayakan mengajukan penilaian bangunan hijau. Validasi ahli menentukan apakah aplikasi dirancang atau tidak, yang dinilai dari enam tolok ukur. Validasi ahli telah dilakukan pada beberapa ahli yang bertujuan untuk mengukur sejauh mana variabel atau kriteria bangunan hijau layak atau tidak diterapkan, bersama dengan hasil validasi ahli.

Table 5. Hasil Validasi Pakar/ Ahli

No	Expert	Areas of expertise	Results of Expert Validation
1	P1	S2 - Consultant Architect • Specialist Solar Panels • Green Building Vertical Garden	75
2	P2	S3 - Environmental Engineering Assessment / study of environmentally friendly buildings in Bali	70
3	P3	S2 - Researchers, Practitioners, Architects, Greenship Professionals, Building Science and Lecturers	60
4	P4	S2 - Eco Energy Building Practitioners and Civil Engineering Lecturers	77
5	P5	S2- Green Construction Structur Lecturer Solar Panel Energy Researcher in Bandung	85
Total			367
Average			73,4%

Tabel V merupakan hasil validasi ahli dari 5 ahli dengan simbol (P1-P5), kemudian kolom berikutnya adalah pendidikan, profesi dan bidang keahlian hasil validasi pakar dalam bentuk% total dan rata-rata dalam persentase (%). Hasil validasi ahli pada desain aplikasi adalah skor 367 dengan persentase 73,4%. Dengan diagram selain menunjukkan tingkat kelayakan masing-masing ahli pada desain aplikasi. Deskripsi setiap persentase ahli adalah sebagai berikut



Gambar 5. Hasil Dalam Persentase pakar ahli

Gambar 10 adalah P1 memiliki persentase 85%, P2 memiliki persentase 70%, P3 memiliki persentase 60%, P4 memiliki persentase 77%, P5 memiliki persentase 85%.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dengan membuat desain aplikasi diuji pada proyek bangunan baru dan ahli yang dihasilkan:

1. Pengujian menggunakan desain aplikasi dapat menilai kelayakan suatu bangunan dengan memperoleh nilai 45 poin atau 44,67% sehingga proyek tersebut termasuk dalam kategori bangunan hijau dengan kualitas bangunan, yaitu peringkat perunggu.
2. Hasil analisis kelayakan menggunakan metode Delphi melalui 5 ahli menunjukkan bahwa desain aplikasi skor 73,4% sehingga dinyatakan layak digunakan untuk menilai bangunan hijau di proyek bangunan baru.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aristia Putri A., M. Arif Rohman, and Chris Utomo, 2012. Assessment of Green Building Criteria in Civil Engineering Building ITS, Journal of Engineering ITS Vol. 1, No. 1, (Sept. 2012), D107-D112, ISSN: 2301-9271.
- [2] Green Building Council Indonesia. 2010. Greenship Rating Tools for New Buildings Version 1.2. Green Building Council Indonesia, Jakarta.
- [3] A Guide to the Project Management Body of Knowledge (5th Edition). Project Management Institute, Inc.2013

- [4] Johar, Implementation, P. D. A. N., Di, I., Vii, K., Negeri, S. M. P., Dengan, K. B., Php, M., & Mysql, D. A. N. (2014). WEB-BASED LEARNING MEDIA IN THE LANGUAGE OF LANGUAGE STUDY, 2 (1), 1–9.
- [5] Hope, A., Assessment, E., & Comprehensive, C. (2015). Building Performance Simulation Diagram And Its Application Potential, (November), 1–8
- [6] DKI Jakarta Regional Government; (2012), DKI Jakarta Provincial Regulation, Number 1 of 2012 concerning the DKI Jakarta 2030 Spatial Plan. Jakarta.
- [7] Firman, A., Wowor, H. F., Najoran, X., Teknik, J., Faculty, E., & Unsrat, T. (2016). Web-based Online Library Information System, 5 (2).
- [8] John S & Joshua C, Copyright ASCE 2009 2009 Construction Research Congress Copyright ASCE 2009 2009 Construction Research Congress. (1976), (Usgbc 2007), 1449–1458.
- [9] Wadu Mesthrige, J., & Kwong, H. Y. (2018). Criteria and barriers for the application of green building features in Hong Kong. *Smart and Sustainable Built Environment*, SASBE-02-2018-0004. <https://doi.org/10.1108/SASBE-02-2018-0004>
- [10] Willison, J., & Buisman-Pijlman, F. (2016). Article information : *International Journal for Researcher Development*, 7(1), 63–83. [://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/MRR-09-2015-0216](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1108/MRR-09-2015-0216)