

## DESAIN INTERAKSI BERBASIS OMR TERHADAP POLA HUBUNGAN PENGGUNA DAN MUSIK

Pipin Fitriadi

Program Studi Manajemen Informatika Politeknik Praktisi

Jl. Merdeka No. 46 Bandung 40117

E-Mail : [pipinfitriadi@gmail.com](mailto:pipinfitriadi@gmail.com)

---

### Abstrak

BeatMe Online adalah sebuah media komunikasi musik online berbasis *Networked Musical Performance* (NMP) yang berbentuk *website*. Secara garis besar, BeatMe Online mempunyai tiga komponen utama, yaitu *synthesizer*, *server*, dan *client*. *Synthesizer* berfungsi menghasilkan suara berbasis MIDI yang diinginkan oleh *client*. *Server* berfungsi menerima perintah dari *client* untuk kemudian diteruskan ke *synthesizer*. *Client* berfungsi mengirimkan perintah ke *server* melalui jaringan. *Website* BeatMe Online dirancang untuk dapat mewadahi semua kegiatan bermusik melalui jaringan internet. Diantara kegiatan tersebut adalah aktifitas pembacaan notasi musik. Alat pembaca notasi musik bermediumkan berkas non-digital dapat memudahkan praktisi musik mengolahnya menjadi musik digital. *Optical Music Recognition* (OMR) adalah metode pembacaan gambar notasi musik secara cepat dan mudah. Dalam penelitian digunakan *library* OpenOMR dan Jazz-Plugin untuk proses pembacaan notasi musik ke musik digital MIDI. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pembacaan gambar notasi musik menggunakan BeatMe Advance Music Image Reader (BeAdMIRE) pada *website* BeatMe Online dapat menjadi solusi baru dalam pembacaan notasi musik yang bersumber dari gambar. Pembacaan notasi musik di mana saja, tidak terbatas tempat, menjadi suatu kebutuhan. Penempatan BeAdMIRE pada *website* BeatMe Online dapat menunjang musisi untuk berkarya di mana saja, tanpa terbatas ruang dan waktu, ketika memerlukan karya musik berbentuk gambar notasi musik.

**Kata Kunci:** *beatme online, notasi musik, OMR, midi, jazz-plugin*

---

### 1. Pendahuluan

Musik adalah suara yang disusun demikian rupa sehingga mengandung irama, lagu, dan keharmonisan, terutama suara yang dihasilkan dari alat-alat yang dapat menghasilkan bunyi-bunyian. Walaupun musik adalah sejenis fenomena intuisi, untuk mencipta, memperbaiki, dan mempersembahkannya adalah suatu bentuk seni. Mendengarkan musik juga adalah sejenis hiburan. Musik adalah sebuah fenomena yang sangat unik, yang dapat dihasilkan oleh beberapa alat musik.

Sebelum tahun 590 M, musik mengalami kegelapan, karena tidak ada peninggalan tertulis dari karya musik yang sudah dibuat. Berdasarkan kendala tersebut, Paus Gregory membuat format penulisan music, untuk memudahkan dokumentasi dan komunikasi musik. Format penulisan ini disebut notasi musik.

Notasi musik adalah sistem penulisan karya musik. Dalam notasi musik, nada dilambangkan oleh not (walaupun kadang istilah nada dan not saling dipertukarkan penggunaannya). Tulisan musik biasa disebut partitur.

Notasi musik standar saat ini adalah notasi balok, yang didasarkan pada paranada, dengan lambang untuk tiap nada menunjukkan durasi dan ketinggian nada tersebut. Tinggi nada digambarkan secara vertical, sedangkan waktu (ritme) digambarkan secara horisontal. Durasi nada ditunjukkan dalam ketukan.

Sistem BeatMe telah mampu memanfaatkan teknologi digital dan jaringan komputer dengan mengembangkan sistem *Real Time Server* (RTS) BeatMe, yang memberi akses kepada pengguna untuk melakukan permainan musik bersama melalui jaringan komputer atau *Networked Musical Performance* (NMP).

Namun demikian karya musik yang dihasilkan dari kegiatan NMP pada RTS BeatMe tidaklah dapat dinikmati oleh penikmat music, dikarenakan tidak adanya sarana pada sistem BeatMe yang disiapkan untuk mendistribusikan karya tersebut. Dan juga tidak adanya sarana komunikasi yang memadai dengan pemain musik yang lain, menjadikan pengguna RTS BeatMe terbatas pada orang-orang tertentu. Dengan berkembang pesatnya pengguna internet, maka sangat memungkinkan karya musik yang dihasilkan pada RTS BeatMe dapat didistribusikan melalui sistem

*online* dan memungkinkan pemain music, yang ingin bermain musik bersama dengan fasilitas RTS BeatMe, dapat berkomunikasi dengan baik.

Pengembangan sistem BeatMe selanjutnya diarahkan pada sistem yang mendukung kegiatan bermusik dan juga kegiatan distribusi karya musik. Sistem yang dibangun sebelumnya adalah sistem *Real Time Server* (RTS) yang menyediakan layanan NMP yang berada pada lingkungan aplikasi desktop. Sedangkan untuk melakukan distribusi karya musik dibutuhkan sistem *online*. Karena itu, pada pengembangan sistem BeatMe selanjutnya dibangun BeatMe *Intergrated System*, yaitu integrasi sistem *Real Time Server* (RTS) dan website BeatMe Online.

*Website* BeatMe Online dirancang untuk dapat mewadahi semua kegiatan bermusik melalui jaringan *internet*. *Website* BeatMe Online, melalui integrasi dari aplikasi yang sudah dirancang sebelumnya, juga didesain untuk dapat bermain musik melalui jaringan, baik sendiri-sendiri maupun secara bersama-sama. *Website* BeatMe Online juga memungkinkan kita bermusik dengan interaksi yang berbeda. Alat-alat musik konvensional yang sudah ada dapat digantikan dengan media seperti *laptop*, *smartphone*, ataupun *device* yang didesain secara khusus. Interaksi yang ditawarkanpun akan semakin beragam dan tidak harus terpaku lagi dengan metafora pada alat musik konvensional.

*Website* BeatMe Online adalah suatu produk web yang menggabungkan berbagai pengembangan yang pernah dikembangkan sebelumnya ataupun dalam bentuk pengembangan berikutnya. *Website* BeatMe Online dibuat untuk dapat menjadi wadah bagi berbagai pengembangan BeatMe.

Sejak tahun 590 M sampai saat ini, notasi balok sebagai notasi musik standar telah digunakan praktisi musik sebagai bentuk dokumentasi dan komunikasi musik. Seiring perkembangan zaman, media penulisan notasi musik pun berganti dari media kertas ke media digital. Transisi ini meninggalkan permasalahan tersendiri untuk konversi notasi musik tradisional (tulisan tangan) ke notasi musik digital. Solusi *scan* berkas notasi musik ke dalam format gambar digital tidaklah cukup, karena praktisi musik tetap harus membaca dan menulis ulang notasi musik ke dalam format notasi musik digital, sehingga dapat dipergunakan oleh alat musik digital. Meneruskan semangat Paus Gregory untuk mendokumentasikan karya musik dengan baik, maka BeatMe mengembangkan aplikasi BeatMe Advance Music Image Reader (BeAdMIRE), sebagai bagian dari *website* BeatMe Online, untuk memecahkan masalah tersebut.

## 2. Metoda

### 2.1. Teori Musik

Kemampuan menguasai teori musik sebenarnya sangat melekat dalam permainan instrumen musik. Tetapi kebutuhan untuk setiap instrumen musik tidak sama. Misalnya, teori musik untuk instrumen drum lebih banyak pada penguasaan ritme. Bahkan untuk latihan awal teknik bermain instrumen drum tidak menggunakan tangga nada, melainkan hanya ritme. Namun bukan berarti seorang pemain drum tidak perlu memiliki kemampuan dalam hal nada, meskipun instrumen yang dimainkan tidak bernada. Sedangkan untuk instrumen piano, gitar, dan bass menggunakan tangga nada pada tekniknya.

Jamalus berpendapat, bahwa musik adalah suatu hasil karya seni bunyi dalam bentuk lagu atau komposisi musik, yang mengungkapkan pikiran dan perasaan penciptanya melalui unsur-unsur musik, yaitu irama, melodi, harmoni, bentuk, struktur lagu, serta ekspresi sebagai suatu kesatuan[9]. Sedangkan Prier setuju dengan pendapat Aristoteles, bahwa musik merupakan curahan kekuatan tenaga penggambaran, yang berasal dari gerakan rasa dalam rentetan suara (melodi) yang berirama[13]. Menurut Muttaqin, jika musik dibandingkan dengan manusia, maka musik juga memiliki jiwa, jantung, pikiran, dan kerangka. Jiwa musik terdapat pada melodi, jantungnya adalah ritme, pikirannya adalah harmoni, dan kerangkanya adalah bentuk[12]. Hal ini menandakan untuk membuat musik yang baik harus memiliki unsur-unsur tersebut. Selain itu dalam menuliskan sebuah musik, perlu unsur-unsur seperti garis paranada, *key signature*, nada, bentuk, dan nilai not sebagaimana yang akan dipaparkan berikut ini.

### 2.2. MIDI

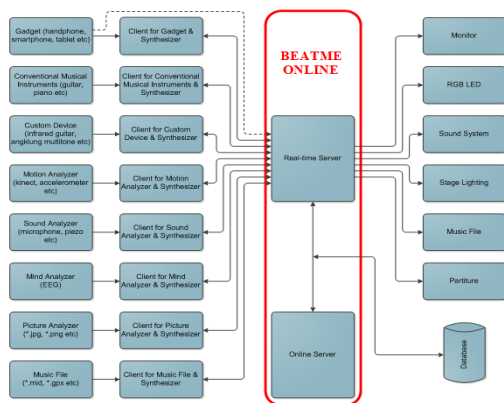
*Musical Instrument Digital Interface* (MIDI) merupakan spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan oleh instrumen-instrumen musik dan perangkat lain, untuk melakukan komunikasi antara satu sama lain[17]. MIDI menyediakan protokol komunikasi yang dapat digunakan untuk menyampaikan data kepada *synthesizer* yang menghasilkan bunyi, dan dapat juga digunakan untuk mengendalikan perangkat-perangkat non musik, misalnya, misalnya perangkat pencahayaan. Data MIDI sama sekali tidak mengandung data audio. Audio dihasilkan oleh *synthesizer* berdasarkan pesan-pesan MIDI tertentu.

Standar MIDI berbasiskan 16 kanal yang menjadi media pengiriman dan penerimaan data. Pesan yang dikirim pada suatu kanal tidak bergantung pada pesan

yang dikirimkan pada kanal-kanal yang lain. Cara penggunaan kanal adalah dengan menyertakan nomor kanal pada setiap pesan MIDI yang dikirimkan, sehingga masing-masing pesan tidak tertukar antara kanal satu dengan yang lain.

### 3. Desain

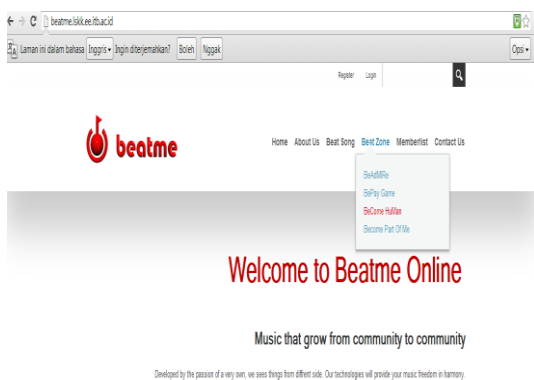
#### 3.1. Arsitektur



Gambar 1

BeatMe adalah sebuah penelitian besar berbasis interaksi musik elektrik serta digital. Dalam pengembangannya, BeatMe telah mengembangkan berbagai produk yang terkait dalam bentuk *hardware* dan *software*. Untuk itulah peran Beatme Online disini sebagai wadah komunikasi user dalam penggunaan BeatMe. Berdasarkan latar belakang itulah maka dapat disimpulkan *Web* yang mewakili perkembangan BeatMe Online.

#### 3.2. Website BeatMe Online



Gambar 2

#### 3.3. Analisa Kebutuhan Interaksi

Analisis kebutuhan interaksi merupakan tahap yang harus dilakukan, agar hasil perancangan sesuai dengan apa yang diharapkan. Analisis kebutuhan interaksi terdiri dari spesifikasi kebutuhan, kebutuhan fungsional, kebutuhan non-fungsional, kebutuhan

perangkat keras, fungsi perangkat keras, antarmuka perangkat keras, dan karakteristik pengguna.

##### 3.3.1. Spesifikasi Kebutuhan

Spesifikasi kebutuhan BeAdMIRE dalam *website* BeatMe Online adalah memudahkan *user* untuk mengetahui keluaran suara dari gambar digital notasi balok secara *online*.

##### 3.3.2. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional yang harus ada dalam desain interaksi adalah sebagai berikut.

- Desain *interface* dapat digunakan untuk membaca gambar digital notasi balok secara *online*.
- Dapat menghasilkan interaksi sesuai dengan fungsi yang dipilih oleh pengguna.
- Dapat diimplementasikan pada *client website* BeatMe Online.

##### 3.3.3. Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional yang diharapkan adalah sebagai berikut.

- Memberikan pengalaman mendengarkan musik dengan cara baru.
- Memudahkan pengguna untuk mendapatkan informasi isi lagu, dari gambar notasi balok, baik itu berupa nada atau jenis ketukan nada.

##### 3.3.4. Kebutuhan Perangkat Keras

Pada pengembangan proyek ini tidak dikembangkan perangkat keras khusus untuk menjalankan BeatMe. Perangkat keras yang digunakan merupakan perangkat keras yang telah tersedia, berupa PC yang dilengkapi *soundcard*, perangkat *mobile*, *speaker*, serta perangkat untuk komunikasi jaringan.

##### 3.3.5. Fungsi perangkat keras

Perangkat keras yang digunakan dibagi menjadi empat berdasarkan fungsinya, yaitu perangkat masukan, perangkat komunikasi, perangkat pemrosesan, serta perangkat keluaran.

Perangkat masukan adalah berupa PC serta perangkat *mobile*, yang memanfaatkan fungsi

masukan yang disediakan, misalnya *keypad*, *microphone*, layar sentuh, serta sensor *accelerometer*.

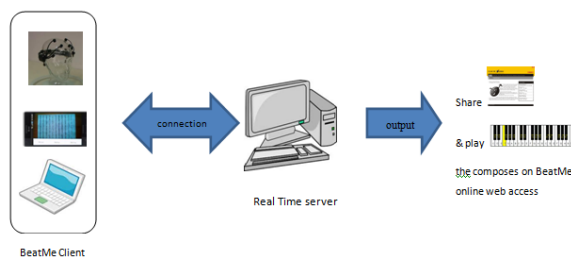
Perangkat komunikasi data yang digunakan berupa perangkat untuk komunikasi jaringan serta komunikasi data audio. Perangkat komunikasi jaringan yang digunakan memanfaatkan *wireless access points*. Perangkat masukan yang digunakan harus mendukung komunikasi menggunakan Wi-Fi.

Perangkat pemrosesan adalah berupa PC yang dilengkapi *soundcard*.

Perangkat keluaran adalah berupa *speaker* yang terhubung dengan perangkat pemrosesan.

### 3.3.6. Antarmuka Perangkat Keras

Diagram berikut menggambarkan hubungan antar perangkat keras yang digunakan.



Gambar 3

### 3.3.7. Karakteristik Pengguna

Karakteristik pengguna yang ingin difasilitasi dengan interaksi ini adalah sebagai berikut.

- a) Pengguna yang sudah terbiasa menggunakan media *browser* pada komputer.
- b) Pengguna dengan ketertarikan untuk mendapatkan pengalaman baru mendengarkan hasil pembacaan gambar notasi balok ke dalam audio musik, mulai dari pengguna tanpa pendalaman atau keahlian music, hingga musisi berpengalaman.

### 3.4. Desain Interface

Desain *interface* yang dibuat harus mudah digunakan, dan tidak membingungkan bagi pengguna. Harus jelas terlihat tombol-tombol yang merupakan sumber masukkan gambar notasi balok milik pengguna dan *converter* gambar notasi balok ke suara alat musik piano.

Desain *interface* dibuat dalam bentuk *web application* pada *browser* PC. Dimana dalam desain

tersebut terdapat dua tombol pilihan “Local Image” dan “Image URL” yang berfungsi untuk *user* memilih gambar notasi balok yang akan dimasukkan. Setelah gambar notasi balok dipilih, terdapat tombol “View” untuk memasukkan gambar tersebut ke *server website* BeatMe Online, sehingga akan memudahkan aplikasi untuk mengolah gambar dan menampilkan gambar masukan di *browser*. Selanjutnya ada tombol “Recognise Score” untuk proses pembacaan gambar notasi balok, sehingga gambar tersebut dapat dimainkan musiknya melalui tombol “Play Score”.

Dalam pembuatan desain *interface* dari BeAdMIRE ini, terdapat tiga bagaian desain sebagai berikut.

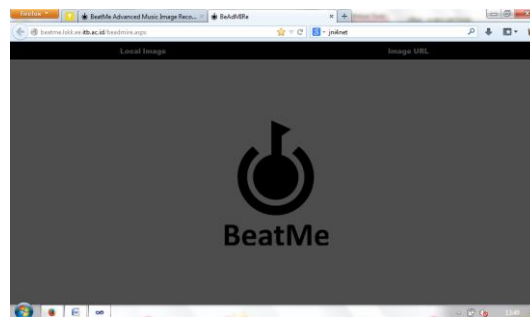
3.4.1. Desain tombol-tombol yang berfungsi untuk mengolah gambar notasi balok. Tombol-tombol ini disimpan dibagian atas desain *website*, untuk memudahkan dan kenyamanan pengguna.

3.4.2. Desain tampilan yang memunculkan gambar hasil proses pengolahan tombol-tombol yang ditekan pengguna. Desain ini ditempatkan di kiri bawah desain dan mengambil ruang yang dominan dari desain yang lain.

3.4.3. Desain papan informasi yang menampilkan data-data penting hasil proses pengolahan tombol-tombol yang ditekan pengguna. Desain ini ditempatkan di kanan bawah desain.

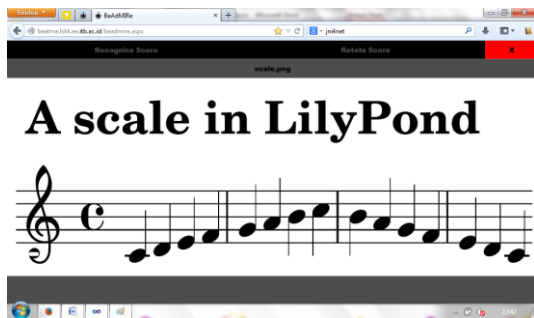
## 4. Implementasi

4.1. Implementasi *interface* awal masuk BeAdMIRE.



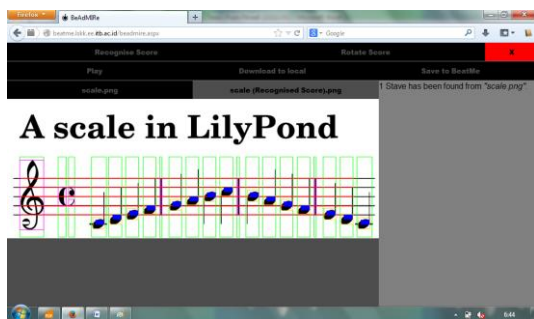
Gambar 4

4.2. Implementasi *interface* setelah gambar notasi balok dimasukkan.



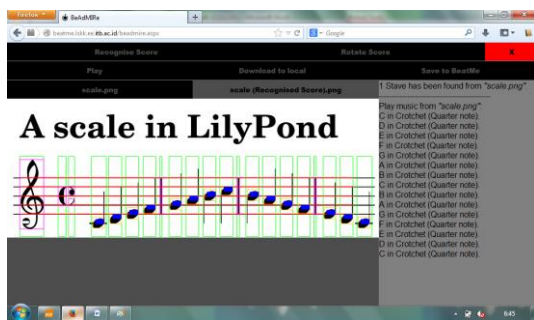
Gambar 5

4.3. Implementasi *interface* hasil pembacaan gambar notasi balok.



Gambar 6

4.4. Implementasi *interface* informasi setelah musik dimainkan.



Gambar 7

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut. BeAdMIRE memberikan pengalaman baru dalam mendengarkan dan mengenali musik serta dapat dijadikan solusi dalam proses konversi notasi musik tradisional (tercetak pada medium kertas) ke notasi musik digital. Teori musik sudah diimplementasikan dengan cukup baik dalam BeAdMIRE. BeAdMIRE memberikan kemudahan dalam membaca notasi musik non digital. BeAdMIRE dapat menjadi solusi konversi dan menikmati lagu dari notasi musik kapan dan di mana saja, sehingga hal ini sesuai dengan salah

satu tujuan BeatMe: memwadahi semua kegiatan bermusik melalui jaringan internet.

Daftar Pustaka:

- [1] Bellini, P.; Bruno, I.; Nesi, P., 2007, *Assessing Optical Music Recognition Tools*, Italia, Dep. Of Systems and Informatic University of Florence.
- [2] Bugge, Esben Paul; Juncher, Kim Lundsteen; Mathiasen, Brian Søborg; Simonsen, Jakob Grue, 2011, *Using Sequence Alignment and Voting to Improve Optical Music Recognition from Multiple Recognizers*, Amerika Serikat, 12<sup>th</sup> International Society for Music Information Retrieval Conference (ISMIR 2011).
- [3] Dai, Steve; Lee, Chun-Wei; Tian, Ye, 2014, *Optical Music Recognition Implementation and Application*, USA, Stanford.
- [4] David, Bainbridge; Bell, Timothy C., 2001, *The Challenge of Optical Music Recognition - Computers and the Humanities 35 hal. 95-121*, Belanda, Kluwer Academic Publishers.
- [5] Desaedeleer, Arnaud F., 2006, *OpenOMR*, London, University of London.
- [6] Fujinaga, Ichiro; Alphonse, Bo; Pennycook, Bruce; Diener, G., 1992, *Interactive Optical Music Recognition*, Canada, McGill University.
- [7] Fujinaga, Ichiro, 1996, *Adaptive Optical Music Recognition*, Canada, McGill University.
- [8] Fujinaga, Ichiro; Rebelo, Ana; Paszkiewicz, Filipe; Marcal, Andre R. S.; Guedes, Carlos; Cardoso, Jaime S., 2012, *Optical Music Recognition: State-of-the-Art and Open Issues*, London, Springer.
- [9] Jamalus, 1988, *Pengajaran Musik Melalui Pengalaman Musik*, Jakarta, Proyek Pengembangan LPTK - Depdikbud Ditjen Dikti.
- [10] Kachalo, Sema, Diakses 11 Juli 2013, *Jazz-Plugin*, <http://jazz-soft.net/>.
- [11] Lazzaro, John; Wawrzynek, John, 2001, *A Case for Network Musical Performance - Proceedings of the 11th International Workshop on Network and Operating Systems Support for Digital Audio and Video hal. 157-166*, New York, ACM Press.
- [12] M., Muttaqin, 2008, *Seni Musik Klasik Jilid 1*, Jakarta, Depdiknas.
- [13] Prier, Karl Edmun, 1996, *Ilmu Bentuk Musik*, Yogyakarta, Pusat Musik Liturgi.
- [14] Proboyekti, Umi, Diakses 25 Mei 2013, *Pengantar Desain Interaksi*, <http://lecturer.ukdw.ac.id/othie/PengantarIMK.pdf>.
- [15] Pugin, Laurent, 2006, *Optical Music Recognition of Early Typographic Prints using Hidden Markov Models*, Canada, McGill University.
- [16] Raphael, Christopher, Wang, Jingya, 2011, *New Approaches to Optical Music Recognition*, Amerika Serikat, 12<sup>th</sup> International Society for

- Music Information Retrieval Conference (ISMIR 2011).
- [17] Savara, Pavel, Diakses 7 Juni 2013, *jni4net*, <http://jni4net.sourceforge.net/>.