

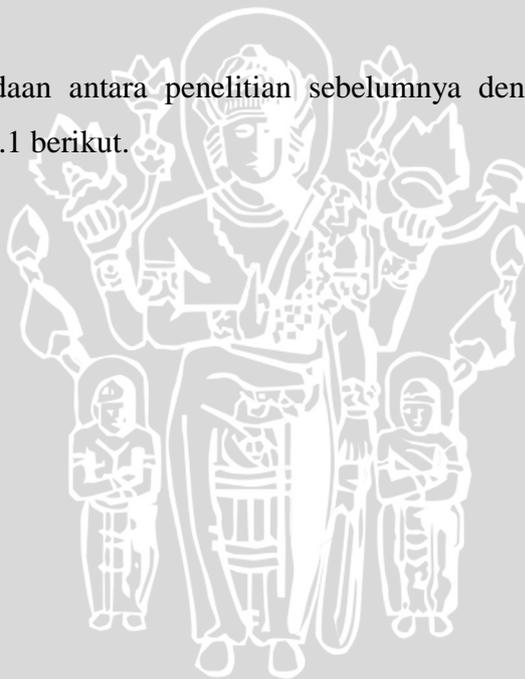
## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### 2.1. Kajian Pustaka

Kajian pustaka yang digunakan pada penelitian ini adalah beberapa jurnal yang membahas tata letak papan ketik Bangla, tingkat efisiensi penggunaan papan ketik Bangla dan korelasi antara karakter Bangla dengan karakter latin (bahasa Inggris) dari sisi kemiripan bunyi (fonetik). Mengacu pada beberapa penelitian sebelumnya, penelitian ini mengangkat permasalahan mengenai apakah tata letak papan ketik Arab yang sesuai dengan pengguna Indonesia adalah papan ketik Arab yang susunan karakternya didasarkan pada kemiripan bunyi huruf latin QWERTY.

Adapun perbedaan antara penelitian sebelumnya dengan penelitian ini dijelaskan pada tabel 2.1 berikut.



**Tabel 2.1** Perbandingan Penelitian Saat Ini dengan Penelitian Sebelumnya

Judul Jurnal	Fokus Penelitian	Objek Penelitian	Prinsip Pengukuran Objek	Metode Penelitian
<i>On the Context of Popular Input Methods and Analysis of Phonetic Schemes for Bangla Users</i> (Rahman dan Rahman, 2007)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisa bahwa adanya korelasi fonologis antara karakter huruf Bangla dan karakter huruf latin (Inggris) yang dapat membuat penulisan teks Bangla lebih efisien.</li> <li>• Menganalisa perbandingan mekanisme masukan (penulisan) yang sudah ada dengan mekanisme hasil korelasi fonetik.</li> </ul>	5 jenis papan ketik Bangla: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Probhat</i></li> <li>• <i>Somewherein</i></li> <li>• <i>Avro</i></li> <li>• <i>Unijoy</i></li> <li>• <i>Shabdik</i></li> </ul>	Jumlah penekanan tombol untuk membentuk sebuah karakter huruf ( <i>keystroke per character</i> ) dari setiap tata letak.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pencarian korelasi fonologis antara karakter huruf Bangla dan karakter huruf latin (Inggris).</li> <li>• Perbandingan mekanisme masukan setiap penulisan karakter huruf menggunakan beberapa tata letak.</li> </ul>
<i>Design and Evaluation of Bangla Keyboard Layouts</i> (Dasgupta et al., 2010)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merancang tata letak papan ketik Bangla untuk pengguna yang terbiasa dengan QWERTY. Perancangan dilakukan dengan prinsip untuk meningkatkan kecepatan penulisan, mengurangi kesalahan penulisan, dan menekan pada</li> </ul>	5 jenis papan ketik Bangla: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Inscript</i></li> <li>• <i>Toptype</i></li> <li>• <i>Geetanjali</i></li> <li>• <i>Webel</i></li> <li>• <i>Baishakhi</i> (hasil perancangan <i>keyboard layout</i> Bangla yang baru)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kecepatan Penulisan (<i>character per second</i>).</li> <li>• Waktu pembelajaran <i>keyboard layout</i>.</li> <li>• Tingkat kesalahan (penggunaan tombol <i>backspace</i> dan <i>delete</i>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Corpus analysis</i>: untuk mengetahui karakter yang akan dipetakan ke dalam tata letak papan ketik yang baru.</li> <li>• Perancangan tata letak: peletakan karakter berdasarkan kemiripan ucapan dengan</li> </ul>

**Tabel 2.1** Perbandingan Penelitian Saat Ini dengan Penelitian Sebelumnya (Lanjutan)

Judul Jurnal	Fokus Penelitian	Objek Penelitian	Prinsip Pengukuran Objek	Metode Penelitian
	<p>pengenalan daripada mengingat karakter.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membandingkan tata letak papan ketik Bangla lainnya dengan rancangan tata letak papan ketik Bangla yang baru.</li> </ul>			<p>karakter latin (QWERTY) dan menyesuaikan dengan cara penulisannya (menggunakan kombinasi tombol <i>Shift</i> dan <i>Alt</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluasi tata letak papan ketik: 5 penguji yang memenuhi ketentuan sampel akan diminta menuliskan 50 kalimat Bangla. Pengujian dilakukan sebanyak 5 sesi untuk setiap penguji. Untuk merekam proses penulisan, digunakan <i>keylogger</i> agar penekanan tombol selama pengujian terekam.</li> </ul>

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Saat Ini dengan Penelitian Sebelumnya (Lanjutan)

Judul Jurnal	Fokus Penelitian	Objek Penelitian	Prinsip Pengukuran Objek	Metode Penelitian
<i>A Comparative Study on Bangla Keyboard Efficiency</i> (Sultana, Ahsan dan Razzak, 2012)	Pengukuran tingkat efisiensi penggunaan papan ketik Bangla.	6 jenis papan ketik Bangla: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Munir</i></li> <li>• <i>Bijoy</i></li> <li>• <i>National (Jatiyo)</i></li> <li>• <i>Probhat</i></li> <li>• <i>Avro – Unijoy</i></li> <li>• <i>Avro Easy</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frekuensi penggunaan huruf Bangla yang dipetakan pada <i>home-row</i>.</li> <li>• Tata letak papan ketik yang memiliki tingkat perpindahan jari paling rendah.</li> <li>• Mengikuti konsep keseimbangan perpindahan tangan pada <i>Turkish keyboard</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemetaan karakter yang berada pada bagian kanan dan kiri papan ketik.</li> <li>• Membandingkan hasil perjalanan atau perpindahan jari untuk mencapai sebuah tombol.</li> </ul>
Evaluasi Tata Letak Papan Ketik Arab Untuk Penulisan Teks Arab, Studi Kasus: <i>Arabic (101)</i> dan <i>Intellark</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengetahui tingkat kesesuaian papan ketik Arab dengan pengguna Indonesia.</li> <li>• Mengetahui saran perbaikan dari setiap tata letak papan ketik dan kriteria desain tata letak papan ketik Arab yang sesuai dengan pengguna Indonesia untuk penelitian selanjutnya.</li> </ul>	2 jenis tata letak papan ketik Arab: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Arabic (101)</i></li> <li>• <i>Intellark</i></li> </ul>	<b>Data kuantitatif</b> berupa tingkat kesesuaian papan ketik dengan pengguna Indonesia yang diukur berdasarkan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Keyboard Learning Time (KLT)</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pemetaan karakter setiap <i>keyboard layout</i>.</li> <li>• Evaluasi tata letak papan ketik: peserta uji yang memenuhi ketentuan sampel akan diminta menuliskan 26 ayat Al – Quran dalam waktu 30 menit. Pengujian dilakukan sebanyak 2 sesi dengan penggunaan</li> </ul>

**Tabel 2.1** Perbandingan Penelitian Saat Ini dengan Penelitian Sebelumnya (Lanjutan)

Judul Jurnal	Fokus Penelitian	Objek Penelitian	Prinsip Pengukuran Objek	Metode Penelitian
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tingkat akurasi penulisan yang diukur berdasarkan tingkat kesalahan penulisan (<i>Error Rate</i> dan <i>Global Error Rate</i>).</li> <li>• Kecepatan Penulisan dalam satuan <i>Character per Minute</i> (CPM).</li> <li>• Perbandingan hasil penulisan ulang setiap individu.</li> <li>• Nilai atau tingkat kemudahan untuk digunakan dari setiap tata letak papan ketik.</li> <li>• Tingkat perbandingan dari kedua jenis tata letak dilihat dari aspek akurasi penulisan, kecepatan penulisan, dan kemudahan untuk dipelajari menurut peserta uji.</li> </ul>	<p>tata letak papan ketik yang berbeda setiap sesinya</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisa hasil penulisan: kesesuaian karakter yang dituliskan dengan teks soal.</li> <li>• Analisa hasil kuesioner yang diberikan kepada peserta uji.</li> </ul>

**Tabel 2.1** Perbandingan Penelitian Saat Ini dengan Penelitian Sebelumnya (Lanjutan)

Judul Jurnal	Fokus Penelitian	Objek Penelitian	Prinsip Pengukuran Objek	Metode Penelitian
			<p><b>Data kualitatif:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Saran perbaikan setiap tata letak.</li> <li>• Saran penambahan karakter pada setiap tata letak.</li> <li>• Kriteria tata letak papan ketik Arab yang sesuai dengan Indonesia.</li> </ul>	

## 2.2. Dasar Teori

### 2.2.1. Interaksi Manusia dan Komputer

Interaksi manusia - komputer (IMK) atau *Human – Computer Interaction* (HCI) adalah sebuah disiplin ilmu yang mempelajari perancangan, implementasi, dan evaluasi sistem komputasi interaktif dan berbagai aspek terkait (Santoso, 2009, pp. 5). Dari perspektif ilmu komputer, fokus IMK adalah pada interaksi, khususnya interaksi antara satu atau lebih manusia (sebagai pengguna komputer) dengan satu atau lebih mesin komputasi (komputer). Dalam hal ini, IMK mempelajari sisi mekanisme dan interaksi mesin dengan manusia pada kelompok peranti yang lebih sempit. Sedangkan, jika dilihat dalam aspek “manusia”, maka IMK membahas mengenai antarmuka yang terdiri dari sistem terdistribusi, komunikasi antar manusia terbantu komputer, atau pekerjaan secara kooperatif dikerjakan oleh sekelompok orang yang menggunakan bantuan sistem komputer (Santoso, 2009, pp. 6).

IMK berurusan dengan kinerja gabungan antara manusia dan mesin dalam struktur komunikasi, kemampuan manusia menggunakan mesin (termasuk kemampuan untuk dipelajari yang dikenal dengan *Learnability* dari antarmuka yang digunakan), algoritma dan pemrograman antarmuka, proses spesifikasi, perancangan dan implementasi antarmuka, serta biaya perancangan (Santoso, 2009, pp. 9). Dalam IMK, perancangan sebuah produk diperlukan sebuah prinsip umum yang dapat diaplikasikan untuk meningkatkan *Usability* dari sistem tersebut.

#### 2.2.1.1. Usability

*Usability* dapat didefinisikan sebagai derajat kemampuan sebuah perangkat lunak untuk membantu penggunaannya menyelesaikan sebuah tugas. Menurut *ISO (International Standard Organization)*, *Usability* merupakan efektivitas, efisiensi dan kepuasan bagi suatu set pengguna untuk mencapai suatu set tugas tertentu di lingkungan tertentu (Dix and Finlay et al., 2004, pp. 260).

Untuk meningkatkan *usability* sebuah produk, maka dibutuhkan sebuah aturan perancangan (*design rule*). Aturan perancangan dapat diklasifikasikan menjadi 2 dimensi, yaitu berdasarkan autoritas (*authority*) yang mengindikasikan

apakah suatu aturan harus diikuti atau disarankan dalam proses perancangan dan generalitasnya (*generality*) yang mengindikasikan apakah aturan yang digunakan dalam proses perancangan dapat diterapkan pada semua kondisi perancangan atau hanya untuk kondisi perancangan tertentu (Primashanti, 2006).

Berdasarkan kedua dimensi tersebut, maka terdapat tiga jenis aturan perancangan diantaranya (Dix and Finlay et al., 2004, pp. 259):

### 1. *Principles*

*Principles* merupakan aturan perancangan yang memiliki karakteristik generalitas tinggi, otoritas rendah, dan abstrak. *Principles* masih bersifat konseptual, sehingga dapat digunakan dalam berbagai perancangan.

*Principles* merupakan prinsip – prinsip umum yang diaplikasikan pada perancangan produk atau sistem interaktif untuk meningkatkan *usability* - nya. *Principles* terdiri dari tiga faktor pendukung, salah satunya adalah *learnability*.

Prinsip *Learnability* yaitu prinsip yang memberikan kemudahan untuk pengguna baru yang akan menggunakan suatu sistem komputer agar dapat menggunakan interaksi secara efektif dan memperoleh kinerja yang maksimal. Prinsip ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu (Dix and Finlay et al., 2004, pp. 261):

- *Predictability* (dapat diprediksi) adalah suatu kemampuan untuk menentukan efek dari tindakan (akibat) yang dilakukan berdasarkan pada interaksi sebelumnya atau yang pernah dilakukan
- *Shynthesizability* (keterpaduan) adalah suatu kemampuan untuk memberikan bantuan kepada pengguna agar mengetahui efek dari kegiatan yang dilakukan sebelumnya berdasarkan pada keadaan yang sekarang.
- *Familiarity* (pengenalan) adalah suatu kemampuan dimana pengetahuan sebelumnya dapat diterapkan dan diaplikasikan pada sebuah sistem yang baru. Prinsip ini menunjukkan bagaimana pengetahuan pengguna ataupun sistem komputer yang lain dapat diterapkan dalam interaksi yang sedang dikerjakan.

## 2. *Standards*

*Standards* merupakan aturan perancangan yang memiliki karakteristik otoritas tinggi, aturan perancangan yang spesifik, dan terbatas untuk suatu aplikasi. *Standard* biasa diatur oleh sebuah badan nasional atau internasional agar perancangan dapat diterima oleh sekelompok komunitas besar dan mempermudah produksi. *Standard* dapat dibuat untuk proses perancangan *hardware* maupun *software*. ISO 9241 merupakan salah satu *standard* untuk pengukuran *usability* dari sebuah produk. ISO 9241 mengkategorikan *usability* ke dalam tiga kategori berikut:

- *Effectiveness* (efektifitas): akurasi dan kelengkapan yang dengan kedua faktor tersebut, pengguna dapat mencapai tujuan dalam lingkungan tertentu.
- *Efficiency* (efisiensi): penggunaan sumber daya untuk mencapai tujuan yang ditetapkan sehubungan dengan akurasi dan kelengkapan.
- *Satisfaction* (kepuasan): kenyamanan dan penerimaan dari sistem untuk penggunaannya dan orang lain yang terkena dampak penggunaannya.

## 3. *Guidelines*

*Guidelines* merupakan aturan perancangan yang memiliki karakteristik otoritas rendah dan lebih umum pengaplikasiannya. Dalam perancangan sistem, aturan perancangan ini lebih bersifat seperti pemberian saran dan lebih umum. Aturan perancangan ini muncul dikarenakan ketidaklengkapan teori yang mendasari perancangan, sehingga mengakibatkan sulitnya menetapkan standar yang spesifik (Primashanti, 2006).

Beberapa prinsip *usability* di atas merupakan konsep dasar yang digunakan dalam menentukan pengukuran objek yang digunakan dalam penelitian ini. Tabel 2.2 menjelaskan korelasi antara konsep dasar *usability* dengan pengukuran objek yang digunakan pada penelitian ini.

**Tabel 2.2** Konsep Dasar *Usability* Terhadap Pengukuran Objek

Konsep	Pengukuran Objek	Keterangan
<i>Learnability</i>	<i>Keyboard Learning Time</i> (KLT)	Waktu yang digunakan untuk melihat panduan ketika menggunakan tata letak.
<i>Effectiveness</i>	Tingkat akurasi penulisan berdasarkan : <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Error Rate</i></li> <li><i>Global Error Rate</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Error Rate</i>: tingkat kesalahan penulisan dari individu.</li> <li><i>Global Error Rate</i>: tingkat kesalahan penulisan secara umum yang telah dikelompokkan berdasarkan kelompok uji maupun jenis tata letak.</li> </ul>
<i>Efficiency and Accuracy</i>	Kecepatan penulisan ( <i>Character per Minute</i> atau CPM)	Kecepatan penulisan baik dari individu maupun kelompok yang dihitung berdasarkan jumlah penulisan karakter yang benar dalam satuan waktu.
<i>Satisfaction</i>	Nilai atau tingkat kemudahan untuk penggunaan dari setiap tata letak papan ketik.	Pengukuran tingkat kemudahan menurut pengguna terhadap tata letak. Skala ini memiliki rentang dari nilai 1 hingga nilai 5 dimana nilai 1 mewakili kemudahan penggunaan sangat tidak baik dan nilai 5 mewakili kemudahan penggunaan sangat baik.

### 2.2.2. Konsep Fonologi

Fonologi adalah ilmu yang mempelajari tentang sistem bunyi bahasa. Fonologi sendiri diambil dari bahasa Yunani yaitu *Fon = Voice/Sound* yang berarti suara atau bunyi dan *Logo = Word/Speech* yang berarti kata atau ucapan. Sehingga yang dimaksud dengan fonologi adalah studi ilmu yang membahas tentang suara dan bunyi - bunyi yang terucap dari alat ucap manusia. Dalam ilmu fonologi, terdapat dua subkajian diantaranya fonetik dan fonemik (Tontowi, n.d).

#### 1. Fonetik

Fonetik adalah studi fonologi yang mengkaji tentang bagaimana suara itu dihasilkan (produksi), persepsi suara, dan sifat fisik bunyi itu. Selain itu, ilmu suara ini juga meliputi bagaimana suara-suara itu dikombinasikan, diorganisir, dan menyampaikan maksud bahasa tersebut.

## 2. Fonemik

Ilmu ini mempelajari tentang fonem, atau satuan bunyi terkecil yang membedakan makna. Perbedaan objek studi fonetik dan fonemik adalah jika fonemik mengkaji bunyi-bunyi dengan mempedulikan fungsi dan maknanya, sedangkan fonetik tidak. Berdasarkan ilmu fonem, huruf Arab dapat dibagi menjadi jenis konsonan (*consonant* atau *sāmit*) dan vokal (*vowel* atau *harakat*).

### 2.2.3. Unicode

*Unicode* adalah representasi karakter sistem yang mendukung sebagian besar bahasa dunia dan tampilan karakter khusus, termasuk simbol ilmiah dan matematika. *Unicode* menyediakan mekanisme untuk mewakili karakter atau simbol yang digunakan dalam banyak bahasa di dunia, serta lingkungan ilmiah dan teknis (Caliach, 2013).

Standar *Unicode* dikelola oleh Konsorsium *Unicode* yang menetapkan standar untuk *Unicode* dan mempromosikan penggunaan di seluruh dunia. Mereka mendefinisikan *Unicode* sebagai sistem pengkodean karakter yang dirancang untuk mendukung pertukaran di seluruh dunia, pengolahan, dan tampilan teks tertulis dari bahasa beragam dan disiplin teknis dari dunia modern. Dalam konteks komputasi database, *Unicode* memungkinkan pertukaran dan pengolahan data karakter di seluruh *platform* yang berbeda, produk perangkat lunak dan lingkungan pemrograman.

Konsorsium *Unicode* menyediakan informasi dan sumber daya tentang *Unicode*, termasuk definisi standar dan pemeliharaan, tabel karakter kode, sebuah repositori identifier lokal, dan daftar produk diaktifkan *Unicode*. Versi perubahan besar terakhir dari *Unicode* adalah versi 6.1 yang mampu mewakili lebih dari 110.000 karakter meliputi 100 *script*, digunakan dalam berbagai bahasa di seluruh dunia (Caliach, 2013).

### 2.2.4. Peranti Masukan Tekstual

Peranti masukan tekstual dapat dikatakan sebagai peranti masukan standar yang dijumpai pada semua komputer. Peranti masukan tekstual lebih dikenal dengan sebutan papan ketik (*keyboard*). Papan ketik yang terhubung ke sistem

komputer digunakan oleh pengguna untuk menyetikkan data sebelum diolah oleh komputer.

Papan ketik berawal dari penciptaan mesin ketik yang dibuat oleh Christopher Latham Sholes bersama rekannya Carlos Glidden dan Sammuell Soule pada tahun 1868. Berikut sejarah singkat perkembangan papan ketik.

1868: Mesin ketik diciptakan oleh Christopher Latham Sholes, Carlos Glidden dan Sammuell Soule.

1870: Tata letak mesin ketik Sholes disusun menjadi tata letak QWERTY yang dikenal seperti sekarang. Penyusunan ini dilakukan untuk memperlambat penyetikan.

1877: Mesin ketik Sholes dipasarkan oleh perusahaan Remington dengan nama "Sholes and Glidden Type-Writer".

1878: Mesin ketik Sholes dipatenkan dan difasilitasi tombol *Shift*.

1930: Papan ketik komputer pertama yang diadopsi dari *Punch Card* dan teknologi pengiriman tulisan jarak jauh (*Teletype*).

1946: Komputer ENIAC menggunakan pembaca kartu pembuat lubang (*punched card reader*) sebagai alat masukan dan keluaran.

Dalam perkembangannya, papan ketik mengalami berbagai macam perubahan baik dari bentuknya hingga susunan tata letaknya. Tata letak papan ketik dikenal dengan sebutan *keyboard layout*.

#### 2.2.4.1. Tata Letak Papan Ketik (*Keyboard Layout*)

Tata letak papan ketik (*keyboard layout*) adalah sebuah pemetaan mekanis (penempatan tombol fisik), visual (susunan legenda atau karakter pada tombol papan ketik) atau fungsional (susunan asosiasi kunci yang ditentukan dalam perangkat lunak) tertentu dari kunci, legenda, atau kombinasi kunci dari sebuah komputer, mesin ketik atau tipografi papan ketik lainnya. Pemetaan tersebut digunakan untuk mengirim *scancodes* ke sistem operasi yang akan diubah menjadi barisan karakter oleh *keyboard layout software*. Hal ini yang memungkinkan papan ketik fisik dapat dipetakan ke sejumlah desain tata letak tanpa mengubah komponen perangkat kerasnya melainkan hanya dengan mengubah pengaturan pada perangkat lunaknya (*software*).

Oleh karena itu, sistem operasi setiap komputer menyediakan pengaturan jenis tata letak papan ketik yang berbeda. Perbedaan tata letak papan ketik sebagian besar disebabkan oleh kebutuhan orang untuk mengakses simbol yang berbeda secara mudah. Hal ini dikarenakan perbedaan penulisan bahasa, tetapi ada juga yang mengkhususkan desain papan ketik untuk matematika, akuntansi, dan programming komputer. Jenis tata letak papan ketik yang paling umum adalah QWERTY.

### 1. Tata Letak QWERTY

Tata letak QWERTY pertama kali dikenal pada tahun 1878 oleh Perusahaan Remington. Nama QWERTY diambil dari deretan huruf pada baris paling atas. Tata letak ini ditemukan oleh Sholes, Glidden, dan Soule pada tahun 1878 dan menjadi standar mesin ketik komersial pada tahun 1905.

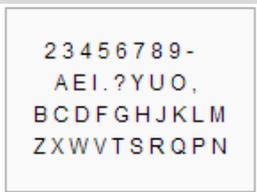
Selama perkembangannya, QWERTY mengalami perubahan susunan karakter. Ketika dikenal pertama kali, mesin ketik Sholes memiliki tata letak seperti gambar 2.1.



- 3 5 7 9 N O P Q R S T U V W X Y Z  
2 4 6 8 . A B C D E F G H I J K L M

**Gambar 2.1** Tata Letak Mesin Ketik Sholes  
Sumber: (Wikipedia, n.d.)

Susunan tersebut memiliki kelemahan yaitu mudah tersangkut dengan *type bars* sebelahnya jika ditekan dalam waktu yang sangat cepat. Hal ini dikenal dengan *jam*. Untuk menangani masalah tersebut, maka dibuatlah sebuah tata letak seperti gambar 2.2. Tata letak ini dibuat pada April 1870.



23456789-  
AEI.?YUO,  
BCDFGHJKLM  
ZXWVTSRQPN

**Gambar 2.2** Hasil Perbaikan Tata Letak Pertama  
Sumber: (Wikipedia, n.d.)

Pada tahun 1873, James Densmore berhasil menjual hak manufaktur dari *Sholes & Glidden Type-Writer* kepada perusahaan *Remington and Sons*.

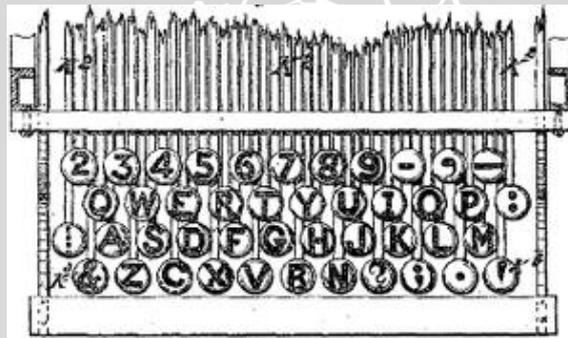
Kemudian susunan tersebut diubah kembali oleh mekanik *Remington*. Gambar 2.3 merupakan hasil penyusunan yang dilakukan oleh mekanik *Remington*.

```
23456789-,
QWE.TYIUOP
ZSDFGHJKLM
AX&CVBN?;R
```

**Gambar 2.3** Hasil Penyusunan Oleh Mekanik Remington

Sumber: (Wikipedia, n.d.)

Kemudian, *Remington* membuat penyesuaian susunan papan ketiknya dengan beberapa perangkat tambahan. Penyesuaian ini menghasilkan sebuah tata letak yang mirip dengan QWERTY modern seperti pada gambar 2.4.

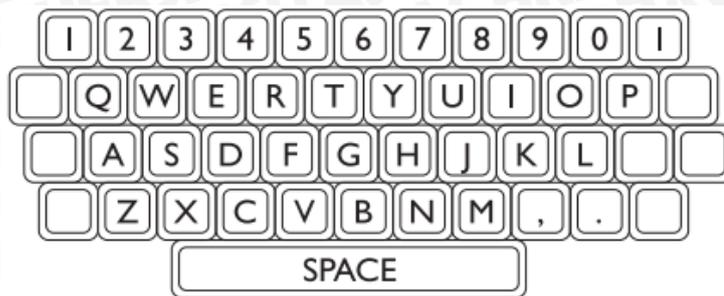


**Gambar 2.4** QWERTY Lama

Sumber: (Wikipedia, n.d.)

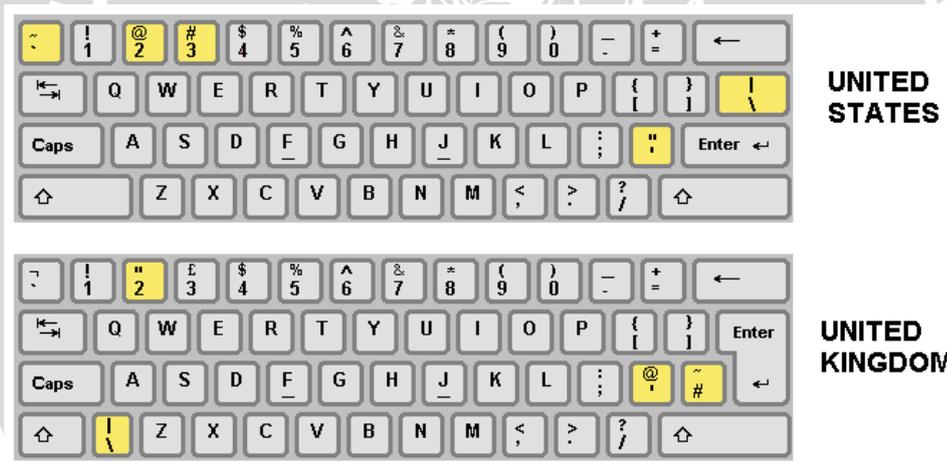
Tata letak QWERTY di atas menjadi kesuksesan Remington No. 2 tahun 1878. Sedangkan kesuksesan Remington pertama adalah mesin ketik yang dilengkapi dengan kunci *Shift* untuk mendukung perbedaan penulisan huruf kapital dengan huruf kecil.

Tata letak tersebut yang membuat QWERTY terkenal di berbagai tempat. Kemudian, susunan QWERTY tersebut mengalami perubahan lagi menjadi susunan QWERTY yang dikenal sebagai QWERTY modern. Susunan QWERTY modern merupakan susunan yang sampai saat ini masih digunakan di berbagai tempat, sehingga tata letak ini dijadikan standar internasional oleh ISO (ISO/IEC 9995). Gambar 2.5 merupakan susunan QWERTY modern.



**Gambar 2.5** QWERTY Modern  
 Sumber: (Wikipedia, n.d.)

Tata letak QWERTY pun memiliki beberapa jenis seperti QWERTY US (*United State*) dan QWERTY UK (*United Kingdom*). Tidak hanya itu, QWERTY juga dikembangkan oleh berbagai negara sehingga untuk negara tersebut memiliki jenis tata letak QWERTY yang bisa saja berbeda. Gambar 2.6 menampilkan perbedaan tata letak QWERTY US dengan QWERTY UK.



**Gambar 2.6** Perbedaan Tata Letak QWERTY US dan QWERTY UK  
 Sumber: (GoodTyping, n.d.)

Hingga saat ini, tata letak QWERTY masih banyak digunakan, sehingga mendorong dilakukannya penelitian mengenai tata letak ini. Banyak penelitian yang telah dilakukan untuk mengetahui dampak dari penggunaan tata letak ini bagi penggunanya. Salah satu hasil penelitiannya menemukan bahwa salah satu kelemahan tata letak ini adalah hanya 32% pengetikan yang dilakukan pada *home row* (deretan tombol yang merupakan posisi istirahat bagi jari pengetik), lebih dari 52% pada *upper row* (deretan tombol pada bagian atas *home row*), dan 16% pada



*bottom row* (deretan tombol pada bagian bawah *home row*) (Diamond, 1997). Hal ini tentu saja memerlukan usaha yang lebih besar.

Ketidakefisienan yang dijumpai pada tata letak QWERTY dicoba diperbaiki oleh tata letak yang dirancang pada tahun 1932 oleh Dr August Dvorak dan Dr William Dealy. Tata letak ini ditemukan oleh Dr August Dvorak melalui beberapa penelitian. Dasar penyusunan Dvorak ada pada *home row*. Tata letak Dvorak dirancang agar 70% dari ketukan jatuh pada *home row*, 22% pada *upper row*, dan 8% pada *bottom row* (Diamond, 1997). Sehingga jari tangan yang harus mencapai huruf – huruf yang tidak berada pada posisi *home row* mempunyai kerja yang lebih ringan dan dapat membantu mengurangi kelelahan yang mungkin timbul akibat pengetikan.

Meskipun tata letak ini memiliki banyak kelebihan dibanding tata letak QWERTY, tetapi belum dapat menggantikan ketenaran QWERTY. Hal ini dikarenakan tata letak QWERTY muncul terlebih dahulu sebelum Dvorak, sehingga banyak penggunanya yang enggan beralih ke tata letak Dvorak. Gambar 2.7 merupakan susunan tata letak Dvorak yang ditetapkan oleh ANSI pada tahun 1982.

~`	! 1	@ 2	# 3	\$ 4	% 5	^ 6	& 7	* 8	( 9	) 0	{ [	} ]	← Backspace	
Tab ↹	" "	< >	P	Y	F	G	C	R	L	? /	+ =	\		
Caps Lock ↑	A	O	E	U	I	D	H	T	N	S	- _	Enter ↵		
Shift ↑	:	Q	J	K	X	B	M	W	V	Z	Shift ↑			
Ctrl	Win Key	Alt									Alt Gr	Win Key	Menu	Ctrl

**Gambar 2.7** Tata Letak Dvorak

Sumber: (Wikipedia, n.d.)

## 2. Tata Letak Papan Ketik Arab

Karakter – karakter selain karakter latin seperti karakter Arab, biasanya memiliki tata letak papan ketik tersendiri. Papan ketik Arab disusun berdasarkan huruf Arab (huruf *hijaiyyah*), angka Arab, maupun karakter lainnya. Tata letak papan ketik Arab sendiri memiliki beberapa jenis seperti *Arabic (101)* dan *Intellark* yang dikembangkan oleh *Intellaren*. Representasi karakter – karakter tersebut menggunakan sistem pengkodean *Unicode*.



dengan penulisan latin serta tombol fungsi memiliki tata letak yang sama dengan tata letak papan ketik latin.

### Pemetaan Karakter dan Penggunaan *Unicode* Setiap Karakter Pada *Arabic (101)*

Penjelasan lengkap mengenai pemetaan karakter Arab terhadap papan ketik QWERTY serta penggunaan *Unicode* dari setiap karakter untuk *Arabic (101)* dapat dilihat pada tabel 2.3.

**Tabel 2.3** Pemetaan *Arabic (101)* Terhadap QWERTY

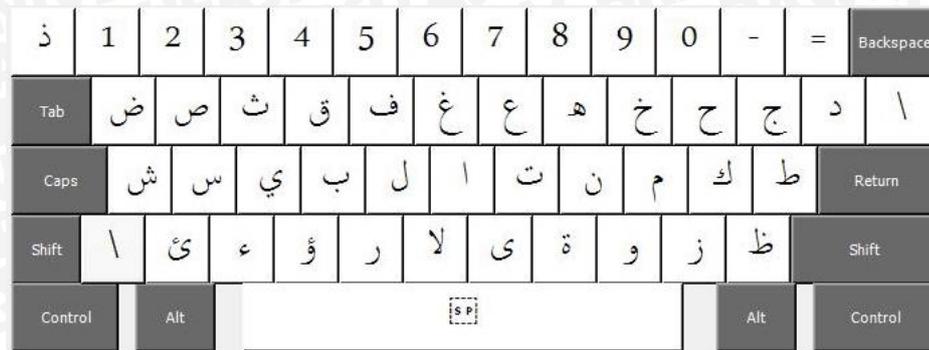
Tombol Pada QWERTY Keyboard	Karakter	Unicode	Tombol Pada QWERTY Keyboard	Karakter	Unicode
q	◌َ	064E	`	ذ	0630
w	◌ِ	064B	v	ر	0631
a	◌ُ	0650	.	ز	0632
s	◌ْ	064D	s	س	0633
e	◌ُ	064F	a	ش	0634
r	◌ِ	064C	w	ص	0635
x	◌ُ	0652	q	ض	0636
~	◌ِ	0651	"	ط	0637
h	ا	0627	/	ظ	0638
y	اِ	0625	u	ع	0639
h	اُ	0623	y	غ	063A
n	آ	0622	t	فا	0641
x	ء	0621	r	ق	0642
f	ب	0628	;	ك	0643
m	ة	0629	g	ل	0644
j	بِ	062A	b	لا	0644 + 0627
e	بُ	062B	t	لاِ	0644 + 0625
[	بْ	062C	g	لاِ	0644 + 0623
p	بِ	062D	b	لاِ	0644 + 0622
o	بُ	062E	l	م	0645
]	بْ	062F	k	ن	0646

Tabel 2.3 Pemetaan *Arabic (101)* Terhadap QWERTY (Lanjutan)

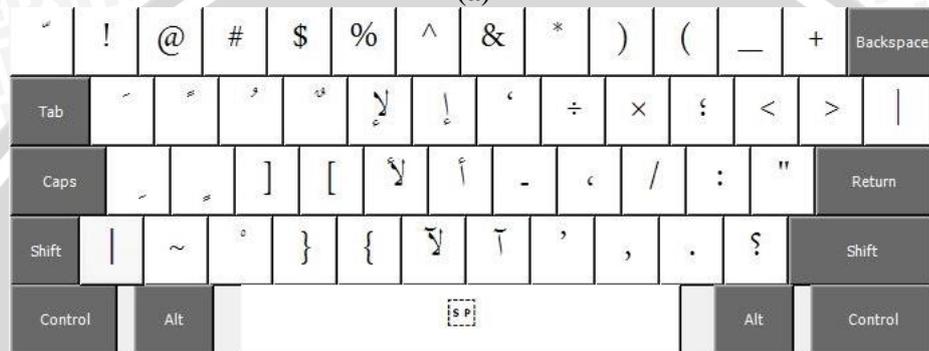
Tombol Pada QWERTY Keyboard	Karakter	Unicode	Tombol Pada QWERTY Keyboard	Karakter	Unicode
,	و	0648	j	-	0640
c	ؤ	0624	p	؛	061B
i	ه	0647	/	؟	061F
n	ى	0649	o	×	00D7
d	ي	064A	i	÷	00F7
z	ئ	0626	k	،	060C

### Cara Pengetikan

*Arabic (101)* memiliki cara kerja yang hampir sama dengan tata letak papan ketik latin pada umumnya. *Arabic (101)* menggunakan tombol *Shift* untuk menuliskan karakter kedua pada suatu tombol huruf. Sebagai contoh tombol huruf ‘g’ memiliki karakter arab ‘ج’ dan ‘ل’. Untuk menuliskan karakter ‘ج’, maka dapat dilakukan dengan cara menekan tombol huruf ‘g’ sekali dan untuk menuliskan karakter ‘ل’, maka dapat dilakukan dengan cara menekan tombol *Shift* bersamaan dengan tombol huruf ‘g’. Akan tetapi, penggunaan tombol *Caps Lock* tidak mempengaruhi cara kerja papan ketik layaknya papan ketik latin yang akan menampilkan huruf kapital. Sedangkan, untuk karakter selain karakter Arab, seperti tanda baca dan angka memiliki kesamaan cara kerja atau penggunaannya dengan papan ketik latin lainnya. Cara penggunaan dapat digambarkan pada gambar 2.9 berikut.



(a)



(b)

**Gambar 2.9** (a) Tanpa Shift (b) Dengan Shift

**b) *Intellark***

*Intellark* merupakan tata letak papan ketik untuk penulisan teks Arab yang dirancang untuk pengguna yang menggunakan tata letak papan ketik latin yaitu tata letak QWERTY. Pada dasarnya *Intellark* dirancang selaras dengan tata letak papan ketik latin agar pengguna dapat meningkatkan kecepatan mengetik dalam bahasa Arab serta mempermudah proses mengingat lokasi kunci Arab pada papan ketik.



**Gambar 2.10** Tata Letak Papan Ketik *Intellark*  
 Sumber: (Intellaren, n.d.)



*Intellark* memiliki 48 karakter Arab yang terdiri dari 28 karakter atau huruf dasar dan 8 karakter atau huruf tambahan yang telah dimodifikasi. Karakter tambahan tersebut dimodifikasi berdasarkan kesamaan bunyi dari huruf dasar. Sebagai contoh, huruf ا (alif) memiliki 4 macam huruf tambahan yaitu آء إ أ , huruf ت (ta) memiliki 1 macam huruf tambahan yaitu ة , huruf و (wau) memiliki satu macam huruf tambahan yaitu ؤ , dan huruf ي (ya) memiliki 2 macam huruf tambahan yaitu ى ي serta 2 karakter tambahan, yaitu ف dan پ (Intellaren, n.d.). Gambar 2.11 menyajikan karakter atau huruf secara keseluruhan yang disediakan oleh *Intellark*.

ا اء آ إ أ ت ة و ؤ ي ى ي ف پ

**Gambar 2.11** Karakter Arab yang Disediakan Oleh *Intellark*  
Sumber: (Intellaren, n.d.)

*Interllark* juga menyediakan 8 diakritik yang biasa diketahui sebagai *tasykiil* atau *harakat* (Intellaren, n.d.). Gambar 2.12 menyajikan diakritik yang disediakan oleh *Intellark*.



**Gambar 2.12** Diakritik yang Disediakan Oleh *Intellark*  
Sumber: (Intellaren, n.d.)

*Intellark* mendukung 2 simbol untuk *mad alif* (ألف المد) yang ditampilkan seperti ِ dan untuk huruf yang dibaca panjang (حرف تطويل) ditampilkan diberi tanda seperti (-). Selain itu, *Intellark* mendukung tanda baca Arab yang sedikit berbeda dari tanda baca latin seperti seperti titik dua (؛), tanda tanya (؟), dan tanda koma (،). Sedangkan untuk simbol lainnya yang memiliki struktur penulisan sama dengan penulisan latin serta tombol fungsi memiliki tata letak yang sama dengan tata letak papan ketik latin (Intellaren, n.d.).

Key Name	Character				
	Number of key presses				
	1	2	3	4	5
,	‘	,			
?	?				
;	;				

**Gambar 2.13** Tanda Baca yang Disediakan Oleh *Intellark*  
 Sumber: (Intellaren, n.d.)

**Dasar Pemetaan *Intellark***

Dalam pemetaan papan ketik, *Intellark* menggunakan korelasi fonetik antara huruf latin (Inggris) dengan huruf Arab. Hal ini ditujukan agar pengguna yang telah memiliki pengetahuan mengenai huruf Arab dan pemetaan papan ketik latin (QWERTY) dapat lebih mudah mengenali letak karakter tersebut pada *QWERTY*. Analisa korelasi fonetik terhadap karakter Arab dilakukan dengan membandingkan cara baca atau membunyikan karakter latin orang Inggris. Tabel 2.4 menjelaskan korelasi fonetik antara huruf latin dengan huruf Arab.

**Tabel 2.4** Korelasi Fonetik Huruf Arab dengan Huruf Latin (Inggris)

Huruf Latin	Huruf Arab	Huruf Latin	Huruf Arab
A	ا	N	ن
B	ب	Q	ق
C	ص	R	ر
D	د	S	س
F	ف	T	ث
H	ه	V	ف
J	ج	W	و
K	ك	Y	ي
L	ل	Z	ز
M	م		

Sumber: (Intellaren, n.d.)

Pada tabel di atas menjelaskan korelasi fonetik satu huruf Arab dengan satu huruf latin. Akan tetapi, masih terdapat huruf Arab lain baik yang memiliki kemiripan bunyi maupun bentuk huruf yang mirip. Tabel 2.5 berikut menjelaskan



beberapa huruf Arab lainnya yang memiliki kemiripan bunyi maupun kemiripan bentuk

**Tabel 2.5** Korelasi Fonetik Huruf Arab Lainnya dengan Huruf Latin (Inggris) yang Memiliki Kemiripan Bunyi atau Bentuk

Karakter/Huruf Latin	Karakter/Huruf Arab
A	أ إ آء
B	ب
C	ص ض
D	ذ
K	ك
S	س ش
T	ة ث ت
W	وؤ
Y	ي ي ئ

Sumber: (Intellaren, n.d.)

Untuk huruf Arab ح yang memiliki kemiripan bunyi dengan huruf Arab ه , tidak ditempatkan pada tombol huruf latin 'h'. Hal ini dikarenakan frekuensi kemunculan huruf ح lebih sedikit dibandingkan frekuensi kemunculan huruf ه . Oleh karena itu, huruf ه diletakkan pada tombol huruf latin 'h' dan huruf ح diletakkan pada tombol huruf latin 'g'. Tombol huruf latin 'g' dipilih karena posisinya berada di sebelah kiri tombol huruf latin 'h' yang diletakkan karakter Arab ه .

Untuk huruf Arab خ yang tidak memiliki korelasi fonetik dengan huruf latin akan ditempatkan pada tombol huruf latin 'g'. Penempatan ini dilakukan karena pada tombol huruf latin 'g' sebelumnya telah ditempatkan huruf ح yang memiliki bentuk yang mirip dengan huruf خ .

Untuk huruf Arab lainnya seperti ط dan ظ , ditempatkan pada tombol huruf latin 'x' karena sedikit memiliki kemiripan bentuk dengan huruf ض dan ص yang ditempatkan pada tombol huruf latin 'c'. Sedangkan, untuk huruf Arab غ dan ع diletakkan pada tombol huruf latin 'p' yang belum digunakan. Untuk menyuntikkan intuisi ke dalam peta ini, ada baiknya menyebutkan bahwa banyak nama-nama Arab mulai dengan awalan عبد seperti dalam عبد الله dan عبد الرحمن,

yang diawali dengan huruf  $\xi$ . Oleh karena itu, mengarahkan  $\xi$  ke jari kelingking (kelingking) di sebelah kanan cukup intuitif, terutama untuk juru ketik (Intellaren, n.d.).

Sedangkan, untuk huruf vokal latin dipetakan terhadap diakritik Arab (*harakat*). Untuk *harakat kasrah* (◌ِ) dan *kasrah tanwin* (◌ٍ) dipetakan ke tombol huruf ‘i’ karena bunyi huruf yang diberi harakat tersebut pembacaannya akan berbunyi ‘i’. Untuk *harakat dummah* (◌ُ) serta *dummah tanwin* (◌ٌ) dipetakan ke tombol huruf ‘o’ karena mengikuti pelafalan bahasa Inggris, dan *harakat sukun* (◌ْ) juga dipetakan ke tombol huruf ‘o’ karena bentuknya yang mirip dengan huruf ‘o’. Sedangkan, *harakat fathah* (◌َ), *fathah tanwin* (◌ً), dan *mad alif* (◌ِ) dipetakan ke tombol huruf ‘u’ karena tombol huruf ‘a’ telah dipilih untuk huruf alif sebelumnya dan dapat dikelompokkan dengan huruf vokal latin di sebelahnya yang telah digunakan. Tombol huruf ‘e’ digunakan untuk menuliskan *harakat tasydid* (◌ّ) karena bentuknya yang mirip dengan huruf ‘E’ jika diputar. Pada tombol huruf ‘e’ juga dipetakan tanda seperti (-) untuk memperpanjang penulisan huruf Arab. Untuk karakter selain huruf Arab dan *harakat*, *Intellark* memetakannya sesuai dengan pemetaan papan ketik latin biasa (QWERTY).

### **Pemetaan Karakter dan Penggunaan *Unicode* Setiap Karakter Pada *Intellark***

Penjelasan lengkap mengenai pemetaan karakter Arab terhadap papan ketik QWERTY serta penggunaan *Unicode* dari setiap karakter untuk *Intellark* dapat dilihat pada tabel 2.6 berikut.

**Tabel 2.6** Pemetaan *Intellark* Terhadap QWERTY

Tombol Pada QWERTY Keyboard	Karakter	<i>Unicode</i>	Tombol Pada QWERTY Keyboard	Karakter	<i>Unicode</i>
u	◌ِ	064E	o	◌ُ	064F
u	◌ٍ	064B	o	◌ٌ	064C
u	◌ْ	0670	o	◌ّ	0652
i	◌َ	0650	e	◌ً	0651
i	◌ِ	064D	a		0627

Tabel 2.6 Pemetaan *Intellark* Terhadap QWERTY (Lanjutan)

Tombol Pada QWERTY Keyboard	Karakter	Unicode	Tombol Pada QWERTY Keyboard	Karakter	Unicode
a	أ	0623	x	ط	0637
a	إ	0625	x	ظ	0638
a	آ	0622	p	ر	0639
a	ء	0621	p	ة	063A
b	ب	0628	f	ف	0641
b	پ	067E	v	ف	06A4
t	ت	062A	q	ق	0642
t	ة	0629	k	ك	0643
t	ث	062B	l	ل	0644
j	ج	062C	m	م	0645
g	ح	062D	n	ن	0646
g	خ	062E	w	و	0648
k			w	ؤ	0624
d	د	062F	h	ه	0647
d	ذ	0630	y	ي	064A
r	ر	0631	y	ى	0649
z	ز	0632	y	ئ	0626
s	س	0633	e	-	0640
s	ش	0634	,	،	060C
c	ص	0635	;	؛	061B
c	ض	0636	?	؟	061F

### Cara Pengetikan

*Intellark* memiliki prinsip pengetikan tersendiri, yaitu dibutuhkan jumlah penekanan tombol untuk menampilkan karakter – karakter yang ada pada satu tombol (*key*). Untuk menuliskan karakter – karakter tersebut dibutuhkan penekanan tombol beberapa kali secara cepat sesuai dengan urutannya. Jika penekanan tombol dilakukan tidak cepat, maka karakter yang akan muncul adalah karakter awal atau karakter utama dari tombol tersebut dan akan tertulis di sebelah

karakter sebelumnya. Cara kerja ini sama halnya dengan cara kerja tombol *multiple-tap* pada *handphone*.

*Intellark* juga menyediakan cara penggunaan lainnya dengan penekanan tombol *Shift* atau *Caps Lock* yang diikuti dengan tombol huruf lainnya yang ditekan beberapa kali. Jika tombol *Caps Lock* aktif, maka urutan karakter yang ditampilkan merupakan kebalikan dari urutan utamanya. Hal ini dapat dijelaskan selengkapnya pada tabel 2.7 berikut.

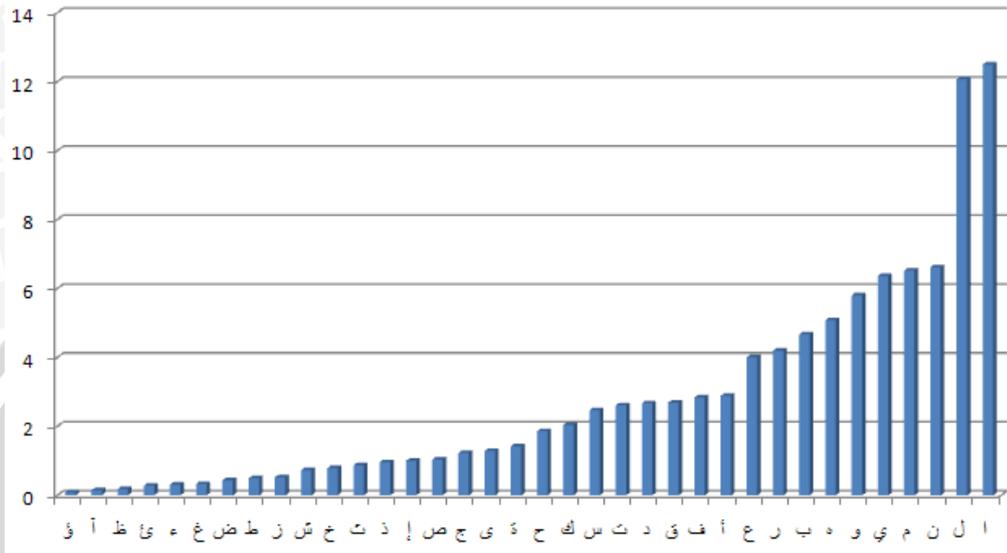
**Tabel 2.7** Cara Penulisan Karakter Menggunakan *Intellark*

Tombol Pada QWERTY Keyboard	Karakter	Cara Pengetikan 1	Cara Pengetikan 2 ( <i>Caps Lock</i> Aktif)	Cara Pengetikan 3 (Dengan Tombol <i>Shift</i> )	Cara Pengetikan 4 ( <i>Caps Lock</i> + <i>Shift</i> )
u	◌̇	Key(u) X 1	Key(U) X 3	Key(u) x 3	Key(U) X 1
u	◌̈	Key(u) X 2	Key(U) X 2	Key(u) x 2	Key(U) X 2
u	◌̄	Key(u) X 3	Key(U) X 1	Key(u) x 1	Key(U) X 3
i	◌̇	Key(i) X 1	Key(I) X 2	Key(i) X 2	Key(I) X 1
i	◌̈	Key(i) X 2	Key(I) X 1	Key(i) X 1	Key(I) X 2
o	◌̇	Key(o) X 1	Key(O) X 3	Key(o) x 3	Key(O) X 1
o	◌̈	Key(o) X 2	Key(O) X 2	Key(o) x 2	Key(O) X 2
o	◌̄	Key(o) X 3	Key(O) X 1	Key(o) x 1	Key(O) X 3
e	◌̇	Key(e) X 1	Key(E) X 2	Key(e) X 2	Key(E) X 1
a	ا	Key(a) X 1	Key(A) X 5	Key(a) x 5	Key(A) X 1
a	أ	Key(a) X 2	Key(A) X 4	Key(a) x 4	Key(A) X 2
a	إ	Key(a) X 3	Key(A) X 3	Key(a) x 3	Key(A) X 3
a	آ	Key(a) X 4	Key(A) X 2	Key(a) x 2	Key(A) X 4
a	ء	Key(a) X 5	Key(A) X 1	Key(a) x 1	Key(A) X 5
b	ب	Key(b) X 1	Key(B) X 2	Key(b) x 2	Key(B) x 1
b	بـ	Key(b) X 2	Key(B) X 1	Key(b) x 1	Key(B) x 2
t	ت	Key(t) X 1	Key(T) X 3	Key(t) X 3	Key(T) X 1
t	ة	Key(t) X 2	Key(T) X 2	Key(t) X 2	Key(T) X 2
t	تـ	Key(t) X 3	Key(T) X 1	Key(t) X 1	Key(T) X 3
j	ج	Key(j)			
g	ح	Key(g) X 1	Key(G) X 2	Key(g) X 2	Key(G) X 1
g	خ	Key(g) X 2	Key(G) X 1	Key(g) X 1	Key(G) X 2

Tabel 2.7 Cara Penulisan Karakter Menggunakan *Intellark* (Lanjutan)

Tombol Pada QWERTY Keyboard	Karakter	Cara Pengetikan 1	Cara Pengetikan 2 ( <i>Caps Lock</i> Aktif)	Cara Pengetikan 3 (Dengan Tombol <i>Shift</i> )	Cara Pengetikan 4 ( <i>Caps Lock + Shift</i> )
k	خ	Key(k) X 2	Key(K) X 1	Key(k) X 1	Key(K) X 2
d	د	Key(d) X 1	Key(D) X 2	Key(d) X 2	Key(D) X 1
d	ذ	Key(d) X 2	Key(D) X 1	Key(d) X 1	Key(D) X 2
r	ر	Key(r)			
c	ض	Key(c) X 2	Key(C) X 1	Key(c) X 1	Key(C) X 2
x	ط	Key(x) X 1	Key(X) X 2	Key(x) X 2	Key(X) X 1
x	ظ	Key(x) X 2	Key(X) X 1	Key(x) X 1	Key(X) X 2
p	ع	Key(p) X 1	Key(P) X 2	Key(p) X 2	Key(P) X 1
p	ع	Key(p) X 2	Key(P) X 1	Key(p) X 1	Key(P) X 2
f	ف	Key(f)			
v	ف	Key(v)			
q	ق	Key(q)			
k	ك	Key(k) X 1	Key(K) X 2	Key(k) X 2	Key(K) X 1
l	ل	Key(l)			
m	م	Key(m)			
n	ن	Key(n)			
w	و	Key(w) X 1	Key(W) X 2	Key(w) X 2	Key(W) X 1
w	ؤ	Key(w) X 2	Key(W) X 1	Key(w) X 1	Key(W) X 2
h	ه	Key(h)			
y	ي	Key(y) X 1	Key(Y) X 3	Key(y) x 3	Key(Y) X 1
y	ى	Key(y) X 2	Key(Y) X 2	Key(y) x 2	Key(Y) X 2
y	ئ	Key(y) X 3	Key(Y) X 1	Key(y) x 1	Key(Y) X 3
e	-	Key(e) X 2	Key(E) X 1	Key(e) X 1	Key(E) X 2
,	،	Key(,) X 1			
,	،	Key(,) X 2			
;	؛	Key(;) X 1			
?	؟			Key(?) X 1	

*Intellark* mengurutkan pengetikan karakter pada setiap tombol berdasarkan frekuensi kemunculan huruf Arab pada Al – Quran. Grafik berikut menggambarkan frekuensi kemunculan huruf Arab pada Al – Quran.



**Gambar 2.14** Grafik Frekuensi Kemunculan Huruf Arab Pada Al - Quran  
 Sumber: (Intellaren, n.d.)

**2.2.5. Metode Uji Hipotesis Statistik**

Metode uji ini merupakan metode yang digunakan untuk menguji apakah data dari sampel cukup kuat untuk menggambarkan populasinya atau apakah bisa dilakukan generalisasi tentang populasi berdasarkan hasil sampel (Santoso, 2010). Salah satu metode uji hipotesis statistik adalah uji-T (*T - test*).

Pada dasarnya, uji-T dapat dilakukan pada dua populasi yang berbeda untuk menguji apakah rata – rata dua populasi sama atau berbeda. Pada penelitian ini digunakan salah satu jenis uji-T, yaitu uji-T independen (*Independent t-test*) karena diantara kedua populasi tersebut tidak saling berhubungan, dengan kata lain sampel pada kedua populasi tersebut berbeda.

Adapun prosedur uji-T independen yang ditempuh sebagai berikut (Santoso, 2010):

1. Menentukan  $H_0$  dan  $H_1$  untuk menguji karakteristik populasi (dalam hal ini nilai varian) berdasarkan informasi yang diterima dari suatu sampel.

2. Menentukan tingkat signifikansi ( $\alpha$ ), yaitu probabilitas kesalahan menolak hipotesis yang ternyata benar. Dalam penelitian ini menggunakan nilai  $\alpha=5\%$  yang berarti resiko kesalahan mengambil keputusan adalah  $5\%$ . Semakin kecil  $\alpha$ , berarti semakin mengurangi resiko salah.
3. Uji kesamaan varian atau yang dikenal dengan uji-F dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$F_{\text{Hitung}} = \frac{s_1^2}{s_2^2} \dots\dots\dots (2 - 1)$$

Keterangan:  $s_1^2$  = nilai varian terbesar

$s_2^2$  = nilai varian terkecil.

Jika  $F_{\text{Hitung}} < F_{\text{Tabel}}$  maka data dari kedua populasi dinyatakan memiliki varian yang sama (*equal variance*) dan sebaliknya jika  $F_{\text{Hitung}} > F_{\text{Tabel}}$  maka data dari kedua populasi dinyatakan memiliki varian yang tidak sama (*unequal variance*). Dalam hal ini nilai  $F_{\text{Tabel}}$  dapat diketahui dengan melihat nilai dari  $(n_1 - 1, n_2 - 1; \alpha)$  pada tabel distribusi F.

4. Menentukan apakah akan dilakukan uji satu sisi atau uji dua sisi.
  - Uji dua sisi pada pernyataan  $H_0$  dan  $H_i$  yang hanya mengandung pertidaksamaan. Contoh: akan diuji apakah hasil akhir penggunaan *Intellark* sama dengan penggunaan *Arabic (101)*, sehingga hanya akan diperoleh jawaban sama atau tidak.
  - Uji satu sisi pada pernyataan  $H_0$  dan  $H_i$  yang mengandung pertidaksamaan yang mengarah pada kriteria tertentu. Contoh penggunaan *Intellark* membuat penulisan teks Arab menjadi efisien. Di sini seharusnya ketika menggunakan *Intellark*, hasil penulisan akan lebih baik, sehingga mengarah pada nilai yang lebih besar.
5. Jika data memiliki varian yang sama (*equal variance*), maka uji-T dapat dilakukan dengan rumus *Polled Variance* sebagai berikut:

$$T_{\text{Hitung}} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \dots\dots\dots (2 - 2)$$

Jika data memiliki varian yang tidak sama (*unequal variance*), maka uji-t dapat dilakukan dengan rumus *Separated Variance* sebagai berikut:

$$T_{\text{Hitung}} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \dots\dots\dots (2 - 3)$$

Untuk mendapatkan nilai  $t_{\text{Tabel}}$  dapat diketahui dengan melihat nilai dari  $(n_1 + n_2 - 2; \alpha)$  pada tabel distribusi T.

6. Berdasarkan hasil perhitungan uji-T diatas dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Jika  $T_{\text{Hitung}} > T_{\text{Tabel}}$ , maka pernyataan  $H_0$  ditolak dan pernyataan  $H_i$  diterima.
- Jika  $T_{\text{Hitung}} < T_{\text{Tabel}}$ , maka pernyataan  $H_0$  diterima dan pernyataan  $H_i$  ditolak.

