

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

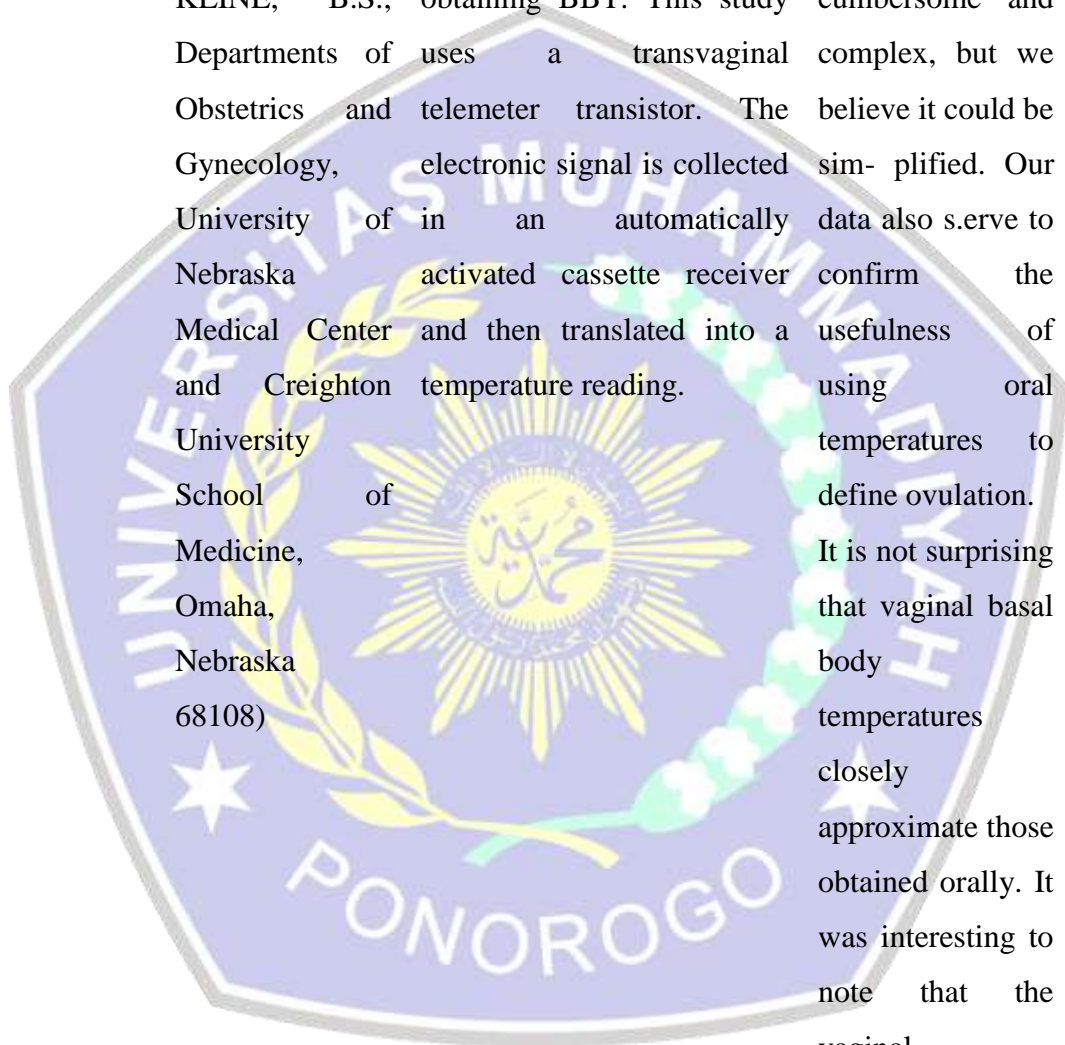
#### 2.1 Kajian Pustaka

**Tabel 2.1 Kajian Pustaka**

NO	Jurnal	Topik / Bahasan	Kesimpulan
1.	Deteksi Siklus Ovulasi Dengan Monitoring Suhu Basal Tubuh (Diah Risqiwati1, Nurimalita2 Universitas Muhammadiyah Malang, <a href="mailto:risqiwati@umm.ac.id">risqiwati@umm.ac.id</a> <a href="mailto:nurimalita@umm.ac.id">nurimalita@umm.ac.id</a> )ISSN : 2527-6042	Bagaimana Monitoring Suhu Basal Tubuh Wanita dengan Menggunakan Infrared Temperature Sensordengan Mikrokontroller ESP8266 yang dapat dilihat melalui handphone android melalui metode : Perancangan arsitektur sistem, perancangan flowchart alur sistem, pengujian, hasil dan pembahasan.	Sistem dirancang dengan menggunakan ESP8266 sebagai mikrokontroller, menggunakan MLX90614, Dari hasil perhitungan penurunan suhu basal tubuh ketika memasuki masa ovulasi diperoleh rata-rata sebesar 0.760C, Sedangkan dari hasil pengujian menggunakan Termometer Digital terdapat rata-rata error sebesar 0.0940C.
2.	The Detection of Ovulation by Intravaginal	Comparing the values obtained simultaneously with a standard oral	An attempt to discover a more reliable,

Telemetry metabolic thermometer by nonbiochemical, (JOHN H. MATTOX, M.D., ROBERT J. LUBY, M.D.,t AND MEGAN KLINE, B.S., Departments of Obstetrics and Gynecology, University of Nebraska Medical Center and Creighton University School of Medicine, Omaha, Nebraska 68108) measuring vaginal temperature consistently and by taking oral readings can not offer a more sensitive and reproducible method of obtaining BBT. This study uses a transvaginal telemeter transistor. The electronic signal is collected in an automatically activated cassette receiver and then translated into a temperature reading.

The present system is clearly cumbersome and complex, but we believe it could be simplified. Our data also serve to confirm the usefulness of using oral temperatures to define ovulation. It is not surprising that vaginal basal body temperatures closely approximate those obtained orally. It was interesting to note that the vaginal determinations were lower. Correspondingly, rectal temperatures,



which presumably are less affected by ambient change, are approximately 1° F higher than oral ones. Intuitively, it might be predicted that vaginal temperatures would exceed oral determinations, but this is not the case.

3. Perbedaan Suhu Basal Tubuh Sebelum dan Selama Peluruhan Dinding Endometrium Pada Siklus Menstruasi (Ika Mustika1, Nova Lusiana, Estri Kusumawati, Risa Purnamasari, Fakultas
- Untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh peluruhan dinding endometrium terhadap suhu basal tubuh pada remaja putri dengan metode pengambilan data menggunakan teknik sampling kemudian analisis yang digunakan adalah uji t test sampel berpasangan dengan menggunakan SPSS
- Dari hasil penelitian didapatkan bahwa pada saat hari pertama menstruasi atau peluruhan endometrium terjadi perubahan suhu basal, terdapat 66,67 % (40 mahasiswi) yang mengalami penurunan suhu basal dari sebelum dan

Psikologi dan Kesehatan UIN Sunan Ampel Surabaya, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Ampel

Surabaya, [i.mustika87@yahoo.com](mailto:i.mustika87@yahoo.com))

4. Aplikasi Perhitungan Masa Subur Pada Wanita Berbasis Android (Pio Andina Simanullang, Ely Rosely, Siska Komala Sari, Prodi D3 Manajemen Informatika, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom, [pioandina@student.telkomuniversity.ac.id](mailto:pioandina@student.telkomuniversity.ac.id))
- Bagaimana mengetahui masa subur dan siklus menstruasi melalui aplikasi android menggunakan metode prototype. Pembuatan aplikasi ini juga menggunakan bahasa pemograman Java yang diterapkan pada android studio dengan metode : Analisis, perancangan sistem, kebutuhan perangkat yang digunakan, implementasi sistem kebutuhan perangkat keras dan lunak, implementasi dan pengujian.
- Aplikasi Perhitungan Masa Subur Wanita mampu menampilkan perkiraan siklus menstruasi wanita yang berjalan, Aplikasi Perhitungan Masa Subur Wanita mampu memperkirakan

selama menstruasi sedangkan yang mengalami kenaikan suhu basal sebanyak 26,67% (16 mahasiswa).

[ely@tass.telkom](mailto:ely@tass.telkom)  
[university.ac.id](http://university.ac.id)  
[siska@tass.telkom](mailto:siska@tass.telkom)  
[university.ac.id](http://university.ac.id)  
d)

peluang anak perempuan atau laki – laki berdasarkan waktu senggama.

5. Some Properties of Rectum and Vagina as Sites for Basal Body Temperature Measurement (ROBERT M. ABRAMS, PH.D.t PATRICK ROYSTON, M.Sc., Department of Obstetrics and Gynecology, J. Hillis Miller Health Center, University of Florida, Gainesville, Florida 32610, and Divisions of Bioengineering and Computing and Statistics,
- Obtaining body temperature measurements and consistency in the position of the thermometer is important in achieving a reliable and interpretable site for BBT basal body temperature measurement chart in women. By the method of measuring the temperature in the vagina (TV) and rectum (TJJ is measured in women when awake at an insertion depth of 5.9, or 13 cm.
- The assessment of the BBT in the two locations studied. One would prefer a site for BBT which represented the body core temperature accurately, yet which resisted rapid fluctuations in blood temperature. There did not seem to be any major difference between steadystate rectal and vaginal temperatures, although temperatures along the vaginal

Clinical  
Research  
Centre, Harrow,  
Middlesex,  
United  
Kingdom)

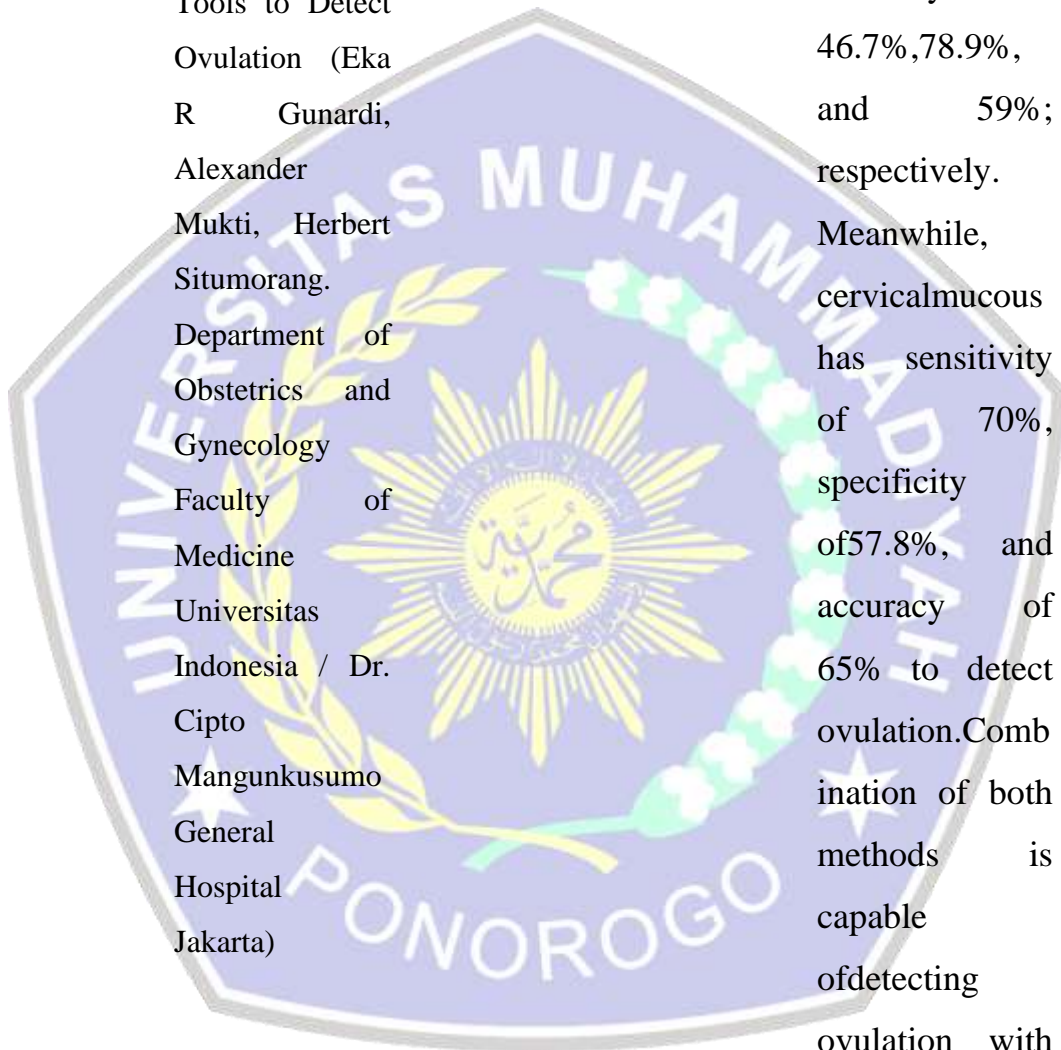
canal were more  
uniform.

Theoretically, an  
increase in  
bloodflow rate  
coincident with  
rising titers of  
estrogens could  
decrease the  
vaginal  
temperatures at  
midcycle while  
having no effect  
on the  
temperature of  
tissues which are  
not part of the  
reproductive tract,  
but the effect, if  
present, must be  
quite small.  
Massive doses of  
estrogen  
administered can  
result in a 4-fold  
0.10 to  
0.3 increase 0 C  
decrease in  
vaginal in blood  
vaginal flow.



6. Basal To make basal body Basal

Temperature, temperature examination temperature can  
 Cervical and cervical mucus as an diagnose  
 Mucous and alternative examination in ovulation  
 Both detecting ovulation, with sensitivity,  
 Combination as especially in health facilities specificity, and  
 Diagnostic that do not have ultra-sound accuracy of  
 Tools to Detect 46.7%, 78.9%,  
 Ovulation (Eka and 59%;  
 R Gunardi, respectively.  
 Alexander Meanwhile,  
 Mukti, Herbert cervical mucous  
 Situmorang. has sensitivity  
 Department of of 70%,  
 Obstetrics and specificity  
 Gynecology of 57.8%, and  
 Faculty of accuracy of  
 Medicine 65% to detect  
 Universitas ovulation. Comb  
 Indonesia / Dr. ination of both  
 Cipto methods is  
 Mangunkusumo capable  
 General of detecting  
 Hospital ovulation with  
 Jakarta) sensitivity,  
 specificity, and  
 accuracy of  
 46.67%,  
 94.73%, and



65%, respectively.

7. Normal oral, rectal, tympanic and axillary body temperature in adult men and women: a systematic literature review (Martha Sund-Levander RN, MSc, PhD, Christina Forsberg RN, PhD, Lis Karin Wahren MLT, PhD, Department of Medicine and Care, Clinical Physiology, Faculty of Health Sciences, University of Linköping, Sweden 2Department of Surgery, Karolinska
- The purpose of this study was to investigate normal body temperature in adult men and women by oral, rectal, tympanic and axillary measurements.
- This study emphasizes that the range of normal body temperature is wider, especially in the lower limit, compared with the definition of today. When assessing the normal range it is important to consider both site of measurement as well as gender. More studies with random samples are needed to confirm the range of gender-related normal body temperature. The influence of age also has to be further investigated, as



Institute and The  
Swedish Red  
Cross University  
College of  
Nursing,  
Stockholm,  
Sweden and  
Department of  
Medicine and  
Care,  
Pharmacology,  
Faculty of  
Health Sciences,  
University of  
Linköping,  
Sweden)

ageing may be  
connected to  
declining normal  
body temperature.

---

Menurut teori pengukuran suhu basal tubuh sesuai BBT, suhu basal tubuh dapat dilakukan pengukuran di 3 tempat yaitu di anus, vagina dan mulut. Sedangkan dalam penelitian ini pengukuran hanya dilakukan di satu tempat yaitu di mulut tepatnya dibawah lidah dengan kondisi mulut yang tertutup. Untuk memperkuat keakuratan hasil pengukuran yang dilakukan di mulut maka pada bagian Tinjauan Pustaka telah dibahas tentang hasil perbandingan pengukuran dari 3 tempat tersebut. Pada jurnal Normal oral, rectal, tympanic and axillary body temperature in adult men and women: a systematic literature review menjelaskan bahwa pengukuran suhu tubuh di beberapa tempat memiliki rentang suhu yang berbeda-beda. Pada suhu mulut memiliki range sekitar 33,2-38,2, pada rectal dan vagina memiliki range 34,4-37,8. Pada pengukuran rektal dan vagina yang dilakukan di dalam rongga tubuh biasanya memiliki suhu yang lebih tinggi dibanding suhu oral. Oleh karena itu pengukuran suhu basal tubuh harus dilakukan secara konsisten pada tempat yang sama setiap harinya.

Pada jurnal *The Detection of Ovulation by Intravaginal Telemetry* yang membahas tentang hasil perbandingan pengukuran dari vagina dan mulut di dapat hasil pada pembacaan oral dan vagina menunjukkan bahwa suhu vagina tercatat lebih rendah saat ovulasi dibanding pada pengukuran suhu oral. Selain itu selisih pengukuran suhu pada grafik dan jatuhnya waktu ovulasi dari pengukuran kedua tempat tersebut tidak memiliki perbedaan yang cukup signifikan. Dari hasil perbandingan pengukuran dari 2 tempat pada jurnal yang dibahas, hasil pengukuran berapa suhu yang didapat oral kalah sensitive dengan vagina tetapi demi kepraktisan pengujian dilakukan pada titik oral.

Sedangkan pada jurnal *Some Properties of Rectum and Vagina as Sites for Basal Body Temperature Measurement* yang membahas tentang perbandingan hasil pengukuran dari anus dan vagina mengungkapkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara suhu dubur dan vagina pada masing-masing kedalaman penyisipan alat saat pengukuran (13, 9, dan 5 cm). Sehingga dari hasil pembahasan diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak ada perbedaan atau selisih suhu yang cukup besar antara ketiga tempat pengukuran tersebut.

## **2.2 Landasan Teori**

### **2.2.1 Ovulasi**

#### **a) Pengertian Ovulasi**

Sucahyono (2009) menyatakan ovulasi ialah masa dimana sel telur yang siap dibuahi oleh sel sperma. Salah satu pakar kesehatan reproduksi wanita, dr. Prima Progestian, SpOG menyatakan ovulasi adalah masa ketika ada satu sel telur yang telah siap untuk dibuahi oleh sel sperma di saluran telur yang terjadi satu bulan sekali (Lestari, 2011). *Eligible Women (Wanita Usia Subur)* adalah wanita yang dalam usia reproduktif yaitu pada usia 15-49 tahun. (Suseno dan Masruroh, 2011).

Siklus ovulasi pada tubuh wanita merupakan proses yang rumit namun teratur. Pada siklus wanita, dikenal tiga masa utama yaitu:

1. Masa haid selama dua sampai delapan hari. Masa ini yaitu masa dimana dimana endometrium dilepas sedangkan pengeluaran hormon-hormon ovarium paling rendah (minimum).
2. Masa proliferasi sampai hari keempat belas. Pada masa ini endometrium tumbuh kembali (proliferasi) antara hari kedua belas dan keempat belas dapat terjadi pelepasan ovum dari ovarium yang disebut dengan ovulasi.
3. Masa sekresi yakni sesudah masa proliferasi. Pada masa ini korpus rubrum menjadi korpus luteum yang mengeluarkan progesteron. Progesteron mengakibatkan kelenjar endometrium yang tumbuh berkeluk-keluk mulai bersekresi dan mengeluarkan getah yang mengandung glikogen dan lemak. Pada akhir masa ini stroma endometrium berubah ke arah sel-sel desidua dan hal inilah yang memudahkan adanyanidasi.(Prawirohardjo, 2006)

#### **b) Tanda Ovulasi**

Ovulasi dapat diketahui dengan beberapa cara yaitu :

##### **1. Metode Kalender**

Ovulasi bisa diketahui melalui hitungan siklus menstruasi. Ovulasi akan mudah diketahui jika haid teratur setiap bulannya. Untuk menentukan masa subur digunakan tiga patokan yaitu, ovulasi terjadi  $14 \pm 2$  hari sebelum haid yang akan datang, dalam 48 jam setelah ejakulasi sperma dapat hidup dan membuahi, dan ovum dapat hidup 24 jam setelah ovulasi (Wiknjosastro, 2008). Apabila sperma telah mencapai tuba fallopi bisa bertahan sampai 72 jam (Laqif, 2008).

Pertama dilakukan pencatatan lama siklus haid 6 bulan terakhir untuk menentukan siklus haid terpendek dan terpanjang. Kemudian siklus terpendek dikurangi dengan 18 hari, dan siklus haid terpanjang dikurangi dengan 11 hari. Dua angka yang diperoleh merupakan *range* masa subur. Sebagai contoh, jika seorang wanita mempunyai siklus haid yang bervariasi dari 28 sampai 36 hari, maka

perhitungannya ialah  $28 - 18 = 10$ , dan  $36 - 11 = 25$ . Pada contoh ini konsepsi dapat terjadi hari ke 10 hingga hari ke 25 daur haid. Masa infertil ialah hari ke 1 – 9 siklus haid, dan hari ke 26 – 9 hari sesudah haid yang akan datang (Wiknjosastro, 2008).

## 2. Metode Suhu Basal

Suhu basal adalah suhu dasar badan, yaitu suhu saat sedang istirahat dan tidak mempunyai banyak tekanan. Dalam keadaan normal (sebelum dan sesudah ovulasi), suhu basal badan mengalami perubahan yang menetap dan berulang. Dengan dasar inilah diperoleh informasi untuk mengetahui saat ovulasi. Prinsipnya, menjelang ovulasi maka suhu basal turun. Kurang dari 24 jam sesudah ovulasi suhu badan naik lagi lebih tinggi sampai terjadi haid. Kenaikan tersebut adalah  $0,5 - 1^{\circ}\text{C}$  dan membentuk gambaran kurva *bifasik*.



Gambar 2.2.1 Grafik Perhitungan Suhu Basal Tubuh

Cara pengukuran suhu basal badan (SBB) :

- Suhu tubuh diukur segera setelah bangun tidur sebelum bangkit dari tempat tidur dan melakukan aktivitas, serta dilakukan kurang lebih pada waktu yang sama.
- Pengukuran suhu dapat dilakukan di tiga tempat. Pada mulut, ujung termometer diletakkan di bawah lidah dengan bibir tertutup dengan rapat. Pada vagina, termometer dimasukkan dalam vagina secara perlahan. Pada anus, ujung termometer diolesi terlebih dahulu dengan jelly, dan dimasukkan ke dalam anus secara perlahan.

c) Membuat grafik catatan suhu basal dengan menggambarkan hasil pembacaan suhu yang didapat menggunakan sebuah titik untuk menandai hasil pembacaan pada hari itu sesuai pada lokasi hasil suhu yang diperoleh. Titik-titik ini kemudian dihubungkan untuk membentuk sebuah grafik. Jika terjadi lupa pengukuran, titik-titik tersebut tidak boleh disambung. Untuk penggunaan air raksa, jika air raksa berhenti di antara dua angka maka angka terendahlah yang dicatat. (Anton dan Andari, 2011)

### 3. Metode Palpasi Serviks

Serviks dapat dipalpasi setiap hari sebagai indikator kesuburan, terutama apabila perubahan lendir serviks sulit diinterpretasikan atau sewaktu siklus tidak teratur serta saat masa perimenopause. Selama masa tidak subur, serviks teraba lebih rendah di vagina dan berkonsistensi padat dan kering. Semakin mendekatnya dengan masa ovulasi, serviks akan meninggi sebesar kurang lebih 1-2 cm ke arah korpus uterus dan teraba basah dan lunak (Lestari, 2011).

### 4. Penggunaan kadar *Lutenizing Hormone* (LH)

Alat tes kesuburan mendeteksi adanya LH melalui darah dan urin. Kadar LH meningkat 20-48 jam sebelum ovulasi. Beragam alat tes ovulasi seperti kit prediksi ovulasi, fertitest, dan ovutest mendeteksi kesuburan dengan mengukur kadar LH dalam urin. Urin yang terbaik untuk dites adalah urine yang dikeluarkan antara pukul 10.00 A.M - 20.00 P.M. Alat tes kesuburan ini akan memberikan tanda berupa garis yang membedakan antar hasil positif dan negatif dalam ovulasi (Lestari, 2011).

### 5. Metode Lendir Serviks

Yakni dengan mengamati pola yang ditandai dengan munculnya lendir serviks pada pertengahan siklus. Beberapa penyelidikan mengatakan bahwa metode ini semakin terkenal dalam beberapa tahun ini untuk mengatasi beberapa bentuk kemandulan. Efektifitas metode ini mencapai 98,5% apabila digunakan dengan tepat. Ovulasi seorang wanita dapat diketahui melalui pengamatan terhadap lendir

serviks melalui empat zona yang terjadi.

a) Zona Berdarah

Zona berdarah yakni saat wanita mengalami menstruasi. Lama haid biasanya 3-5 hari atau 1-2 hari atau 7-8 hari. Tidak perlu dilakukan pemeriksaan lendir serviks pada masa ini karena yang keluar adalah darah.

b) Zona Kering I

Zona kering adalah beberapa hari pasca haid. Lendir serviks belum keluar, celana bersih dan tidak ada flek. Lamanya juga bervariasi antara 1-5 hari atau lebih lama. Wanita yang mengalami siklus memanjang atau memendek, variasi mulai terjadi pada zona ini dan terus berlanjut pada zona basah. Akan ditemukan banyak variasi dan saatnya untuk terus memperhatikan polanya.

c) Zona Basah atau Berlendir

Zona ini harus mendapat perhatian khusus karena disinilah lendir serviks akan muncul. Pada zona ini akan terjadi ovulasi. Wanita hanya akan mengeluarkan sebuah telur dari salah satu ovarium dan sel telur tersebut hanya bertahan selama 24 jam untuk bisa dibuahi. Zona ini berlangsung kurang lebih selama enam hari.

(1) Hari basah satu (L1)

Ini adalah hari pertama dan permulaan masa subur karena akan ditemukannya sedikit lendir. Hal utama yang harus diperhatikan adalah warna dan kekentalannya. Lendir yang muncul pada hari pertama biasanya lebih keruh dan kental.

(2) Hari basah kedua (L2)

Pada hari kedua lendir serviks muncul dengan keadaan masih kental, keruh dan berwarna krem. Ketika diregangkan dengan meletakkan lendir serviks antara ibu jari dan jari telunjuk kemudian secara perlahan dipisahkan menjadi dua, jarak regangan lendir tersebut  $\pm 2,5-5$  cm.

(3) Hari basah ketiga (L3)

Lendir serviks yang muncul pada hari basah ketiga lebih cair dan elastis serta jumlah yang lebih banyak dari hari sebelumnya. Lendir ini masih buram, tapi tidak sekeruh sebelumnya. Lendir akan terasa lebih basah dan kekentalannya lebih berair serta jarak regangannya lebih jauh.

(4) Hari basah keempat (L4)

Pada hari ke-empat lendir serviks muncul dengan sifat lebih berair dan bentuknya lebih jernih dari hari sebelumnya. Lendir serviks bisa meregang lebih jauh dari hari sebelumnya.

(5) Hari basah ke lima (L5)

Pada hari ke lima lendir serviks yang muncul bersifat sangat berair dengan kekentalan seperti putih telur mentah, sangat licin dan jernih. Lendir menjadi lebih elastis dan meregang dengan jarak beberapa sentimeter (> 10 cm) tanpa terputus. Dalam metode ovulasi, ini disebut sebagai *golden periode* yaitu kondisi puncak untuk memiliki keturunan.

(6) Hari basah ke enam (L6)

Hari ke enam ditandai dengan lendir serviks keluar masih dengan tekstur yang jernih dan licin. Biasanya kondisi seperti ini masih akan terlihat pada hari-hari berikutnya. Gejala puncak ini berlangsung  $\pm$  1-2 hari. Namun, ada sebagian wanita yang mengalami gejala puncak dalam beberapa jam saja.

d) Zona Kering II

Setelah melalui hari-hari basah, wanita masuk pada hari kering kedua. Namun berbeda dengan kering I, saat ini masih terdapat lendir serviks yang berubah menjadi kental, keruh dan tidak meregang. Lamanya juga berbeda namun relatif konstan dan paling lama dibanding tiga zona lainnya. Jika siklus haid

selama 28 hari maka zona ini berlangsung sekitar 10-12 hari yang selanjutnya akan kembali pada zona berdarah. Dalam penggunaan metode lendir serviks diperlukan latihan selama minimal 3 kali siklus. Jika mengalami kesulitan menentukan ovulasi dengan lendir serviks, dapat menggunakan bantuan metode suhu basal tubuh untuk menambah informasi, terutama apabila siklus haidnya tidak teratur. (Anton dan Andari, 2011)

### 2.2.2 IOT (Internet Of Things)

*Internet of Things* (IoT) merupakan suatu konsep penggabungan dari sebuah alat atau benda dengan internet yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus sehingga dapat diidentifikasi secara unik sebagai representative virtual dalam struktur berbasis internet.. Cara Kerja IoT (*Internet of Things*) yaitu terjadinya interaksi antara dua mesin yang terhubung secara otomatis dengan internet sebagai penghubung dari kedua mesin tersebut tanpa adanya campur tangan user dan dalam jarak berapapun. Dengan adanya IoT (*Internet of Things*) user hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas dari kerjanya mesin tersebut. Manfaat yang didapatkan dari konsep IoT (*Internet of Things*) adalah pekerjaan yang dilakukan bisa menjadi lebih cepat, mudah dan efisien. Sistem dasar dari IoT terdiri dari 3 hal yaitu:

- a) Hardware/fisik (Things)
- b) Koneksi Internet
- c) CloudData Center, tempat untuk menyimpan atau menjalankan aplikasinya.

Secara singkat dapat dikatakan *Internet of Things* adalah interaksi dari kedua benda yang dapat berkomunikasi antara satu sama lain melalui sebuah jaringan seperti internet. *Internet of Things* sudah banyak diterapkan pada kehidupan sehari-hari, contohnya



pada pembibitan tanaman, pemantauan suhu ruangan ataupun penetasan telur.

### 2.2.3 NodeMcu ESP8266

NodeMCU adalah sebuah board elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi). Terdapat beberapa pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun controlling pada proyek IOT. NodeMCU ESP8266 dapat diprogram dengan compiler-nya Arduino, menggunakan Arduino IDE. Bentuk fisik dari NodeMCU ESP 8266, terdapat port USB (mini USB) sehingga akan memudahkan dalam pemrogramannya. NodeMCU ESP8266 merupakan modul turunan pengembangan dari modul platform IoT (Internet of Things) keluarga ESP8266 tipe ESP-12. Secara fungsi modul ini hampir menyerupai dengan platform modul arduino, tetapi yang membedakan yaitu dikhususkan untuk “Connected to Internet”.

Terdapat 3 tipe versi dari NodeMCU antara lain :

1) NodeMCU Versi 0.9

Versi ini merupakan versi pertama dari NodeMCU dengan memori flash sebanyak 4 MB sebagai SOC-nya (System on Chip).

2) NodeMCU Versi 1.0

Versi ini merupakan pengembangan dari versi 0.9. Versi ini juga dianggap lebih stabil dari versi sebelumnya.

3) NodeMCU Versi 1.0 (unofficial board)

Pada versi produk modul ini diproduksi secara tidak resmi terkait persetujuan dari Developer Official NodeMCU, oleh karena itu versi ini dikatakan unofficial board. Versi ini juga tidak jauh berbeda dengan Versi 1.0 (official board).

### Versi NodeMCU ESP8266



Gambar 2.2.3 NodeMCU ESP8266

#### 2.2.4 Arduino (IDE)

IDE itu merupakan kependekan dari Integrated Development Environment, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (Sketch) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan mikrokontroler.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut Wiring yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software Processing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.

#### 2.2.5 Android Studio

Android Studio adalah sebuah platform (Integrated Development Environment/IDE) Lingkungan Pengembangan Terpadu resmi untuk pengembangan aplikasi Android, yang

didasarkan pada IntelliJ IDEA. Android Studio sering digunakan dengan bahasa pemograman Java atau Kotlin. Android memiliki beberapa fitur didalamnya, yaitu :

- a) Sistem build berbasis Gradle yang fleksibel
- b) Adanya C++ dan NDK
- c) Memiliki emulator yang cepat dan fitur yang banyak
- d) Lingkungan terpadu dalam mengembangkan aplikasi untuk semua perangkat Android
- e) Menerapkan perubahan untuk melakukan push pada perubahan kode dan resource ke aplikasi yang sedang berjalan tanpa memulai ulang aplikasi
- f) Template kode dan integrasi GitHub
- g) Framework dan fitur pengujian yang lengkap
- h) Fitur lint untuk merekam performa, kegunaan, kompatibilitas versi, dan masalah lainnya
- i) Dukungan bawaan untuk Google Cloud Platform, yang memudahkan integrasi Google Cloud Messaging dan App Engine

#### **2.2.6 Firebase**

★ Firebase Realtime Database adalah salah satu jenis database yang di-host di cloud yang datanya disimpan sebagai JSON dan disinkronkan secara realtime ke setiap klien yang terhubung. Firebase dapat digunakan untuk penyimpanan data pada aplikasi android. Firebase memiliki beberapa kelebihan, selain user friendly firebase juga dapat diakses secara langsung dari perangkat klien melalui perangkat seluler ataupun web.

### 2.2.7 Resistor

Resistor merupakan suatu komponen elektronik yang memiliki nilai resistansi atau hambatan tertentu yang berfungsi untuk membatasi dan mengatur arus listrik dalam suatu rangkaian elektronika. Resistor atau dalam bahasa Indonesia sering disebut dengan Hambatan atau Tahanan dan biasanya disingkat dengan Huruf “R”. Satuan Hambatan atau Resistansi Resistor adalah OHM ( $\Omega$ ). Resistor memiliki macam-macam nilai Ohm mulai dari 1 Ohm sampai 1000 Ohm yang dapat dibedakan melalui pita warna yang terdapat pada resistor.

### 2.2.8 Sensor *Thermistor NTC 100K*

Termistor atau *thermal resistor* adalah jenis sensor suhu yang memiliki kesensitivitas yang tinggi. Termistor sering digunakan karena perubahan resistansi yang besar terhadap perubahan suhu yang relatif kecil. Termistor memiliki prinsip memberikan perubahan resistansi yang sebanding dengan perubahan suhu yang menjadikan termistor sebagai sensor suhu yang memiliki ketelitian dan ketepatan yang tinggi. Termistor dibentuk dari bahan oksida logam campuran (sintering mixture), kromium, kobalt, tembaga, besi, atau nikel. Dalam pemilihan bahan oksida untuk termistor harus dengan perbandingan tertentu sehingga termistor merupakan salah satu jenis sensor suhu yang mempunyai koefisien temperatur yang tinggi.

Ada 2 jenis termistor, yaitu termistor yang mempunyai koefisien negatif yang disebut NTC (*Negative Temperature Coefficient*) dan termistor yang mempunyai koefisien positif yang disebut PTC (*Positive Temperature Coefficient*). NTC merupakan termistor yang mempunyai koefisien negatif. Bahan termistor terbuat dari logam oksida yaitu dari serbuk yang halus kemudian dikompres dan disinter pada temperatur yang tinggi dengan material penyusun termistor yang mengandung unsur-unsur seperti  $Mn_2O_3$ ,

NiO, CO<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Cu<sub>2</sub>O, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub>, dan U<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Oksida-oksida ini mempunyai resistansi yang sangat tinggi dan dapat diubah menjadi bahan semikonduktor dengan menambahkan beberapa unsur lain yang mempunyai valensi yang berbeda.



Gambar 2.2.8 Sensor Thermistor NTC 100K