

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **II.1. Perancangan**

Perancangan adalah suatu proses pemilihan dan pemikiran yang menghubungkan fakta-fakta berdasarkan asumsi-asumsi yang berkaitan dengan masa datang dengan menggambarkan dan merumuskan kegiatan-kegiatan tertentu yang diyakini diperlukan untuk mencapai tujuan-tujuan tertentu dan menguraikan bagaimana pencapaiannya.(Dewi, Dkk,2013;2).

#### **II.2. Pengairan atau Irigasi**

Irigasi adalah usaha penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak. Sistem irigasi meliputi prasarana irigasi, air irigasi, manajemen irigasi, kelembagaan pengelolaan irigasi, dan sumber daya manusia. Jaringan irigasi adalah saluran, bangunan, dan bangunan pelengkap, yang merupakan satu kesatuan yang diperlukan untuk penyediaan, pembagian, pemberian, penggunaan, dan pembuangan air irigasi.(Oktavianti, Dkk,2014;1).

### **II.3. Pengertian Otomasi (Automation)**

Otomasi adalah teknologi yang memanfaatkan aplikasi mekanik, elektronik dan sistem komputer untuk mengoperasikan dan mengendalikan operasi. Revolusi Industri diawali dengan mekanisasi, yaitu usaha untuk membantu manusia dari usaha fisik, yaitu dengan menggantikan tenaga manusia dan binatang (kuda, kerbau, sapi) dengan tenaga yang dihasilkan dari energi fosil (batu bara, minyak, air dll). Dengan berkembangnya teknologi elektronik dan komputer, maka otomasi adalah kelanjutan dari mekanisme, otomasi adalah usaha untuk membantu manusia dari usaha mentalnya dalam mengoperasikan dan mengendalikan operasi dari suatu proses. Automation dan automatisisation dalam bahasa Inggris kerap digunakan bergantian dan mempunyai arti yang sama, dalam bahasa Indonesia digunakan istilah Otomasi.

Perkembangan Teknologi Otomasi Istilah otomasi (automation) pertama kali digunakan di industri mobil Fords di Detroit, sebagai substitusi kata otomatis/automatic, sehingga pada awalnya dikenal sebagai Otomasi Detroit. Pada waktu itu otomasi Detroit mempunyai arti sistem ban berjalan, yaitu alat mekanis untuk handling diantara mesin perkakas sehingga menjadi suatu lintas produksi yang kontinu. Kelanjutan otomasi Detroit diterapkan pada perakitan motor listrik, radio, TV, “Automated push button factory”, Pengendali otomatis proses kontinu. Dan teknologi yang digunakan adalah: pneumatik, listrik, hidrolik. Dengan berkembangnya teknologi elektronika dan komputer,

munculnya Integrated Circuit (IC) pada tahun 1960 dan munculnya microprocessor pada tahun 1970 yang berlanjut dengan turunnya harga IC dan microprocessor.( Ir. Rudy Wawolumaja M.Sc, 2013;1).

#### **II.4. Tanaman**

Tanaman adalah semua objek usaha tani yang bukan hewan dan dibudidayakan pada suatu ruang atau media yang sesuai. Tanaman merupakan tumbuhan yang telah direkayasa oleh manusia sehingga memiliki nilai aspek guna laksana yang baik. Hampir semua tanaman adalah tumbuhan, sedangkan tumbuhan adalah sesuatu yang secara alami muncul atau tumbuh dari permukaan bumi.

Jenis tanaman non kayu cocok dibudidayakan dengan teknik hidroponik. Sayuran, buah-buahan, tanaman hias, dan tanaman herbal termasuk didalamnya. Pertimbangan memilih jenis tanaman untuk budidaya hidroponik salah satunya didasarkan pada jenis sistem hidroponik yang dipakai. Sistem hidroponik yang menggunakan kultur air atau media air seperti NFT (nutrient film technique) dan aeroponik lebih tepat untuk menanam tanaman yang tumbuh cepat dan memiliki perakaran dangkal. Contohnya, lettuce dan bayam. Sedangkan system yang aplikasinya memerlukan tambahan media padat seperti *ebb and flow* alias pasang surut, jenis tanaman dengan sosok lebih besar dan perakaran lebih kuat dapat dipilih. ( Syariefa et al, 2014: 37).

## **II.5. Sayuran**

Sayuran adalah tanaman hortikultura, umumnya mempunyai umur relatif pendek (kurang dari setahun) dan merupakan tanaman musiman. Sayur-sayuran mempunyai arti penting sebagai sumber mineral dan vitamin A maupun C.

Sayuran merupakan sebutan umum bagi bahan pangan asal tumbuhan yang biasanya mengandung kadar air tinggi dan dikonsumsi dalam keadaan segar atau setelah diolah secara minimal. Sebutan untuk beraneka jenis sayuran disebut sebagai sayur-sayuran atau sayur-mayur. Sejumlah sayuran dapat dikonsumsi mentah tanpa dimasak sebelumnya, sementara yang lainnya harus diolah terlebih dahulu dengan cara direbus, dikukus atau diuapkan, digoreng (agak jarang), atau disangrai. Sayuran berbentuk daun yang dimakan mentah disebut sebagai lalapan. (Evy Syariefa, dkk, 2014).

## **II.6. Kangkung**

Kangkung merupakan tanaman yang tumbuh cepat yang memberikan hasil dalam waktu 4-6 minggu sejak dari benih. Kangkung yang dikenal dengan nama Latin *Ipomoea reptans* terdiri dari 2 (dua) jenis, yaitu Kangkung Darat yang disebut Kangkung Cina dan Kangkung Air yang tumbuh secara alami di sawah, rawa atau selokan.

Perbedaan antara kangkung darat dan kangkung air:

- a. Warna bunga Kangkung air berbunga putih kemerah-merahan, sedangkan kangkung darat bunga putih bersih.
- b. Bentuk daun dan batang Kangkung air berbatang dan berdaun lebih besar dari pada kangkung darat. Warna batang berbeda. Kangkung air berbatang hijau, sedangkan kangkung darat putih kehijau-hijauan.
- c. Kebiasaan berbiji Kangkung darat lebih banyak berbiji dari pada kangkung air. Itu sebabnya kangkung darat diperbanyak lewat biji, sedangkan kangkung air dengan stek pucuk batang.

Bagian tanaman kangkung yang paling penting adalah batang muda dan pucuk-pucuknya sebagai bahan sayur-mayur. Kangkung selain rasanya enak juga memiliki kandungan gizi cukup tinggi, mengandung vitamin A, B dan vitamin C serta bahan-bahan mineral terutama zat besi yang berguna bagi pertumbuhan badan dan kesehatan. (Evy Syariefa,dkk, 2014)

## **II.7. Arduino Uno R3**

Arduino Uno R3 adalah sebuah *board* mikrokontroler yang didasarkan pada IC Atmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital *input/output* (6 di antaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 input analog, sebuah *osilator* kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah ICSP *header*, dan sebuah tombol *reset*. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer

dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.

Arduino UNO dapat disuplai melalui koneksi USB atau dengan sebuah *power supply* eksternal. Suplai eksternal (*non USB*) dapat diperoleh dari sebuah adaptor AC ke DC atau *battery*.

Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan sebuah *center-positive plug* yang panjangnya 2,1mm ke *power jack* dari *board*. Kabel *lead* dari sebuah *battery* dapat dimasukkan dalam *header* (kepala) *pin Ground* (Gnd) dan *pin Vin* dari konektor *POWER*.

*Board* Arduino UNO dapat beroperasi pada sebuah suplay eksternal 6 sampai 20 Volt. Jika disuplai dengan yang lebih kecil dari 7V, kiranya *pin* 5 Volt mungkin mensuplai kecil dari 5 Volt dan board Arduino UNO bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan suplai yang lebih dari besar 12Volt, *voltage* regulator bisa kelebihan panas dan membahayakan *board* Arduino UNO. *Range* yang direkomendasikan adalah 7 sampai 12 Volt (Gambar II.1). (Nebath, Dkk, 2014).

Arduino Uno memiliki beberapa Fitur antara lain:

1. 130 macam instruksi yang hampir semuanya dieksekusi dalam satu siklus Clock.
2. 32 x 8-bit register serba guna.
3. Kecepatan mencapai 16 MIPS dengan clock 16 Mhz.
4. 32KB flash memory dan pada arduino memiliki bootloader yang menggunakan 2KB dari flash memory.
5. Memiliki EEPROM sebesar 1KB.

6. Memilik SRAM sebesar 2KB.



**Gambar II.1 Bentuk Fisik Arduino Uno R3**

(Nebath, Dkk, 2014)

## II.8. ATmega 328

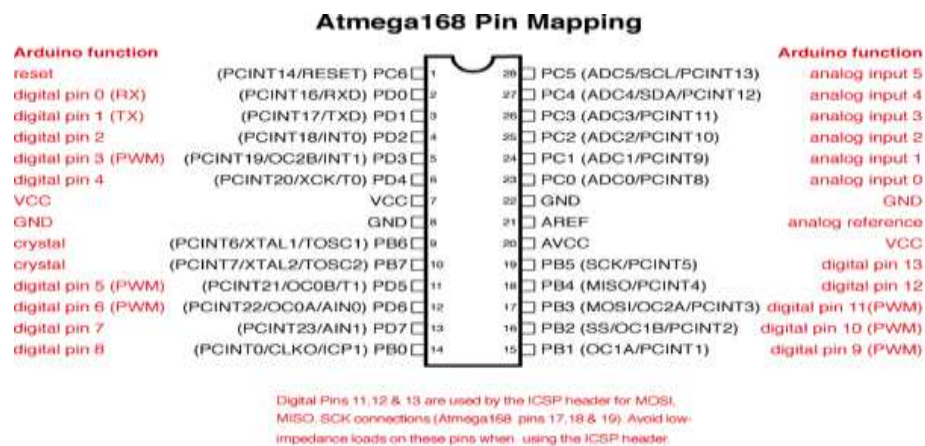
ATMega328 adalah mikrokontroler keluaran dari *atmel* yang mempunyai arsitektur RISC (*Reduce Instruction Set Computer*) yang dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (*Completed Instruction Set Computer*).

Mikrokontroler ATMega328 memiliki arsitektur *Harvard*, yaitu memisahkan memori untuk kode program dan memori untuk data sehingga dapat memaksimalkan kerja dan *parallelism*.

Instruksi – instruksi dalam memori program dieksekusi dalam satu alur tunggal, dimana pada saat satu instruksi dikerjakan instruksi berikutnya sudah diambil dari memori program. Konsep inilah yang memungkinkan instruksi - instruksi dapat dieksekusi dalam setiap satu siklus *clock*. 32 x 8-bit register serba guna digunakan untuk mendukung operasi pada ALU (*Arithmetic Logic unit*)

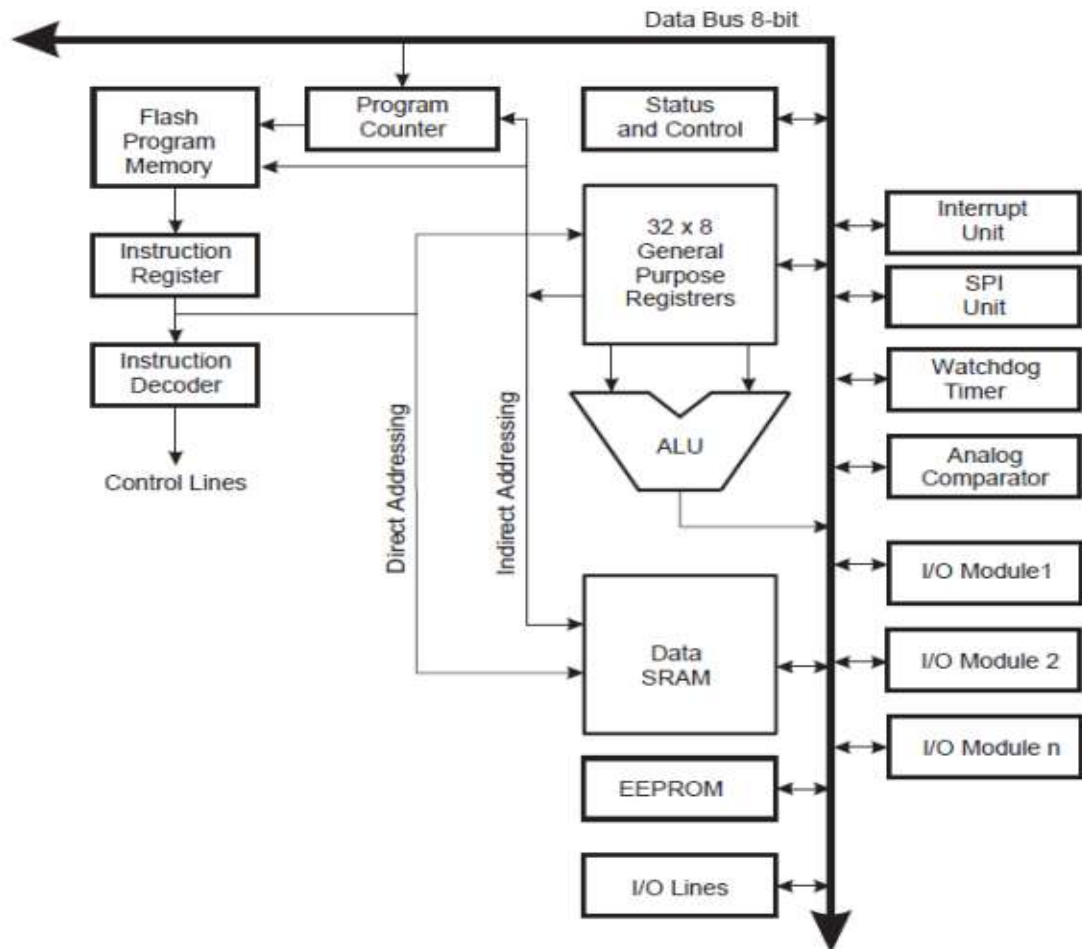
yang dapat dilakukan dalam satu siklus. 6 dari *register* serbaguna ini dapat digunakan sebagai 3buah *register pointer* 16-bit pada mode pengalamatan tidak langsung untuk mengambil data pada ruang memori data.

Ketiga *register pointer* 16-bit ini disebut dengan *register X* (gabungan R26 dan R27), *register Y* (gabungan R28 dan R2), dan *register Z* (gabungan R30 dan R31). Hampir semua instruksi AVR memiliki format 16-bit. Setiap alamat memori program terdiri dari instruksi 16-bit atau 32-bit. Selain *register* serba guna di atas, terdapat *register* lain yang terpetakan dengan teknik *memory mapped I/O* selebar 64byte. Beberapa *register* ini digunakan untuk fungsi khusus antara lain sebagai *register control Timer Counter*, *Interupsi*, ADC, USART, SPI, EEPROM, dan fungsi I/O lainnya. *Register-register* ini menempati memori pada alamat 0x20h–0x5Fh. Arsitektur ATmega328 dapat dilihat pada gambar II.2. (Nebath, Dkk , 2014).



**Gambar II.2 Arsitektur ATmega 328**

(Anwar, Dkk, (2015;09)



**Gambar II.3** Arsitektur ATmega 328

(Nebath, Dkk , (2014;09)

## II.9. LCD 16 x 2

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD adalah salah satu perangkat penampil yang sekarang ini mulai banyak digunakan. LCD memanfaatkan silikon atau galium dalam bentuk kristal cair sebagai pemancar cahaya. Pada layar LCD, setiap matrik adalah susunan dua dimensi piksel yang dibagi dalam baris dan kolom. Dengan demikian setiap pertemuan baris dan kolom

adalah sebuah LED terdapat sebuah bidang latar (*backplane*), yang merupakan lempengan kaca bagian belakang dengan sisi dalam yang ditutupi oleh lapisan elektroda transparan. Dalam keadaan normal, cairan yang digunakan memiliki warna cerah. Daerah-daerah tertentu pada cairan akan berubah warnanya menjadi hitam ketika tegangan diterapkan antara bidang latar dan pola elektroda yang terdapat pada sisi dalam lempeng kaca bagian depan. (Afrie Setiawan, 2010: 24-25)



**Gambar II.4. Bentuk Fisik LCD 16x2**

(Afrie Setiawan, 2010: 24-25)

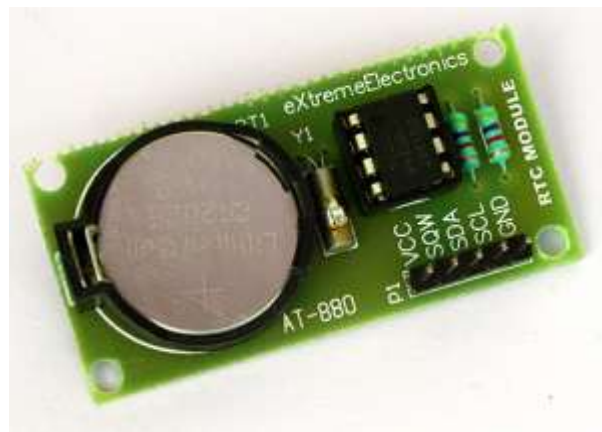
LCD yang digunakan adalah jenis LCD yang menampilkan data dengan 2 baris tampilan pada *display*. Keuntungan dari LCD ini adalah:

1. Dapat menampilkan karakter ASCII, sehingga dapat memudahkan dalam pembuatan program tampilan.
2. Mudah dihubungkan dengan *Port I/O* karena hanya menggunakan 8 *bit* data dan 3 *bit* kontrol.
3. Ukuran modul yang proporsional.

4. Daya yang digunakan relatif sangat kecil.(Afrie Setiawan. 2013 : 25)

#### II.10.RTC DS1307 (Real Time Clock)

5. RTC (Real Time Clock) merupakan sebuah IC yang memiliki fungsi untuk menghitung waktu, mulai dari detik, menit, jam, tanggal, bulan, serta tahun. Ada beberapa RTC yang di jual di pasaran, seperti : DS1307, DS1302, DS12C887, DS3234.(Afrie Setiawan. 2013 : 25).



**Gambar II.5. Real Time Clock**

(Afrie Setiawan. 2013 : 25)

Berikut adalah fitur-fitur pada RTC DS1307:Ram 56-byte

1. battery-backed
2. RAM nonvolatile (NV) RAM untuk penyimpanan 6-byte
3. serial Two-wire (I2C)
4. Sinyal luaran gelombang-kotak terprogram (Programmable squarewave)
5. Deteksi otomatis kegagalan-daya (power-fail) dan rangkaian switch
6. Konsumsi daya kurang dari 500nA menggunakan mode baterai cadangan dengan operasional osilator

7. Tersedia fitur industri dengan ketahanan suhu:  $-40^{\circ}\text{C}$  hingga  $+85^{\circ}\text{C}$
8. Tersedia dalam kemasan 8-pin DIP atau SOIC.

### **II.11. Hidroponik**

Hidroponik dalam bahasa Inggris *hydroponic*, berasal dari kata Yunani yaitu *hydro* yang berarti Air dan *ponos* yang artinya daya. Hidroponik juga dikenal sebagai *soilless culture* atau budidaya tanaman tanpa tanah, jadi hidroponik berarti membudidayakan tanaman yang memanfaatkan air, tanpa menggunakan tanah sebagai media tanam. Hidroponik adalah budidaya tanam, dengan cara memanfaatkan air tanpa menggunakan tanah, dengan menekankan pada pemenuhan kebutuhan nutrisi bagi tanaman.

Kebutuhan air pada hidroponik lebih sedikit daripada kebutuhan air pada budidaya dengan tanah, dan pertumbuhan tanaman pun lebih cepat 50% dari pada media tanah biasa. Hidroponik juga menggunakan air yang lebih efisien, sehingga cocok diterapkan pada daerah yang memiliki pasokan air yang terbatas. Utamanya hidroponik memiliki pengertian secara bebas yaitu teknik bercocok tanam, dengan menekankan pada pemenuhan kebutuhan nutrisi bagi tanaman, jadi tanaman bisa tumbuh dengan subur dan berbuah lebih cepat, walaupun tidak menggunakan tanah.

Kelebihan dari metode penanaman hidroponik ;

1. Tanaman tumbuh lebih cepat
2. Pemakaian pupuk lebih hemat
3. Pemakaian air lebih efisien

4. Tenaga kerja yang diperlukan lebih sedikit
5. Lingkungan kerja lebih bersih
6. Unsur hara dan pH lebih teliti
7. Masalah hama dan penyakit tanaman dapat dikurang

Kelemahannya dari metode penanaman hidroponik ;

1. Ketersediaan dan pemeliharaan perangkat hidroponik agak sulit
2. Memerlukan keterampilan khusus untuk menimbang dan meramu bahan kimia serta investasi awal yang mahal.

## II.12. IDE Arduino

*IDE (Integrated Development Environment)* Arduino merupakan pemrograman dengan menggunakan bahasa C. Setiap program *IDE* Arduino (biasa disebut *sketch*) mempunyai dua buah fungsi yang harus ada, yaitu:

### 1. *Voidsetup () {}*

Semua kode didalam kurung kurawal akan dijalankan hanya satu kali ketika program *IDE* Arduino dijalankan untuk pertama kalinya.

### 2. *Voidloop () {}*

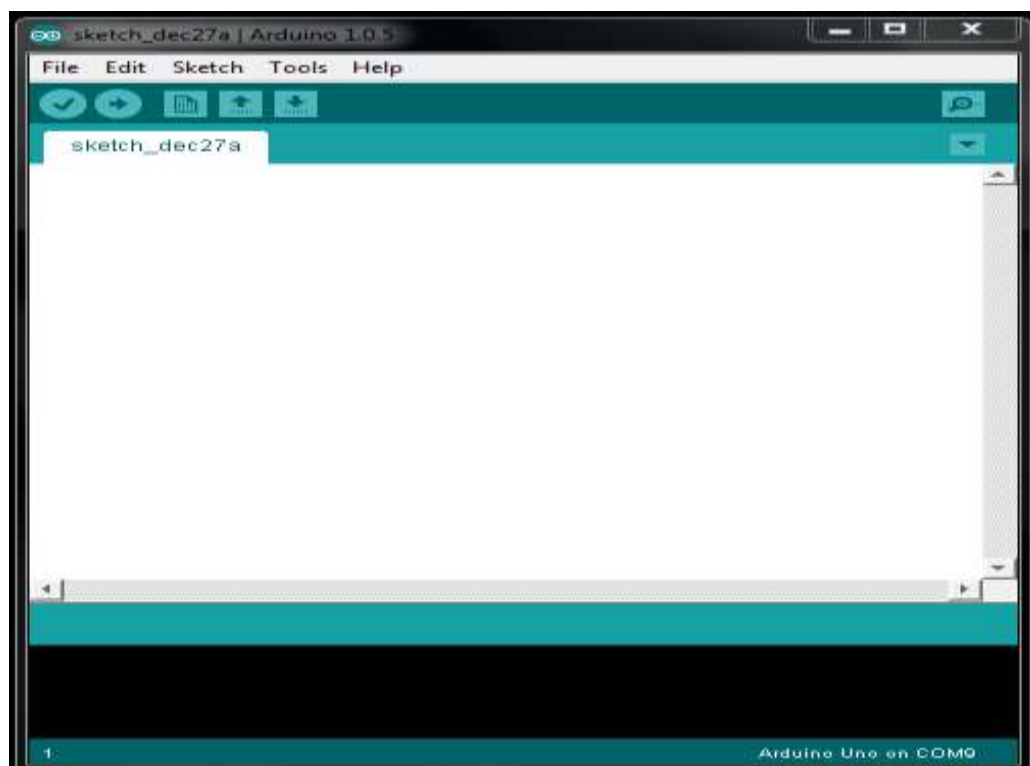
Fungsi ini akan dijalankan setelah setup (fungsi *void* setup) selesai. Setelah dijalankan satu kali fungsi ini akan dijalankan lagi, dan lagi secara terus menerus sampai catu daya (*power*) dilepaskan.

#### a. *Compiler* dan *Upload* Program

*Compiler* merupakan modul yang berfungsi mengubah bahasa *processing* (kode pemrograman) ke dalam kode biner karena kode biner adalah satu-satunya

bahasa program yang dipahami oleh mikrokontroler. Sedangkan *upload* program adalah modul yang berfungsi memasukkan kode biner ke dalam mikrokontroler. Pada *software* Arduino *IDE* memiliki fitur *compiler* sedangkan untuk *upload* program menggunakan *USBisp* yang dihubungkan ke *port ISP* pada papan rangkaian mikrokontroler. Pada proses ini akan merubah bahasa pemograman dari digital kebahasa analog yang dapat dipahami mikrokontroler.

Menurut Massimo banzi (2011).Salah satu pendiri atau pembuat *arduino*, *arduino* Merupakan sebuah *plat form hardware open source* yang mempunyai *input/output* yang sederhana.(Yuwono Marta Dinata. 2014 : 2).



**Gambar II.6. Tampilan IDE Arduino**

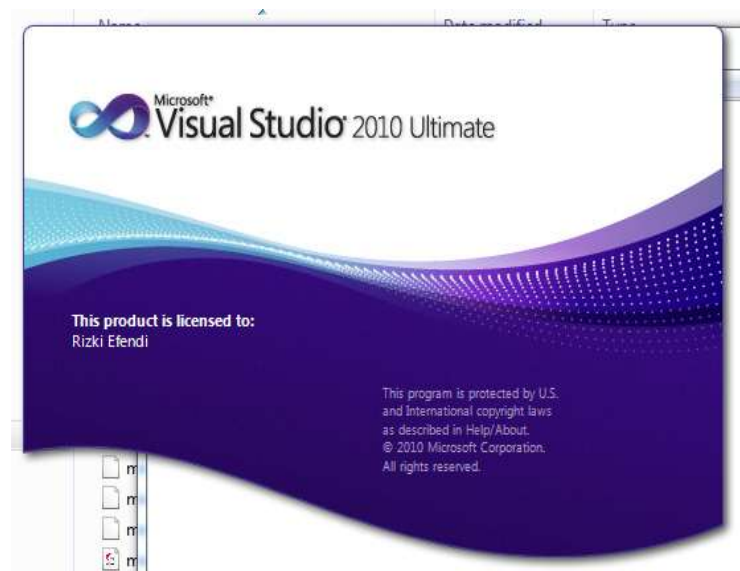
(Sumber: Yuwono Marta Dinata. 2014 : 12)

### II.13. Visual Studio 2010

*Visual Studio 2010* adalah inkarnasi dari bahasa *Visual Basic* yang sangat populer dan telah dilengkapi dengan fitur serta fungsi yang setara dengan bahasa tingkat tinggi lainnya seperti C++.

Anda dapat menggunakan *Visual Basic 2010* untuk membuat aplikasi *Windows, mobile, Web, dan Office* yang kompleks dengan menggunakan kode yang anda tulis atau kode yang telah ditulis oleh orang lain dan kemudian dimasukkan ke dalam program Anda.

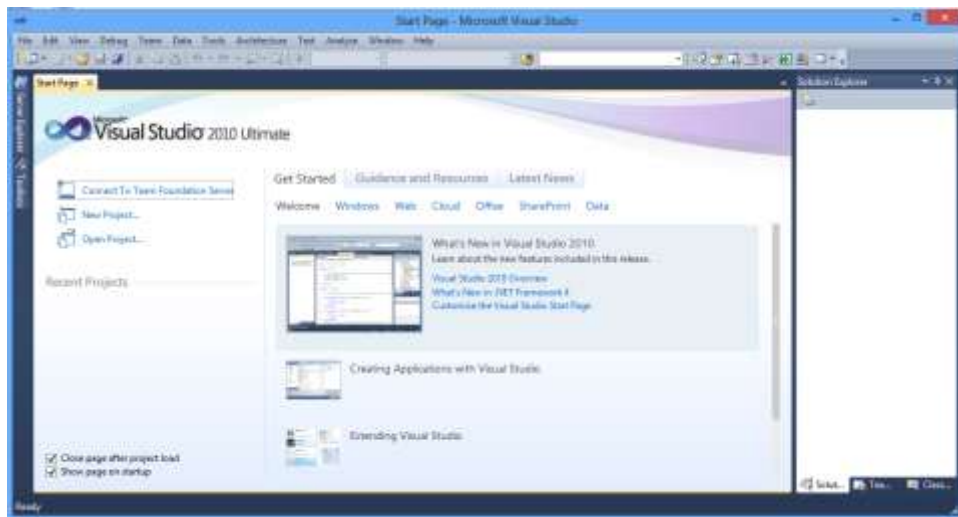
*Visual Basic* menyediakan berbagai tools dan fitur canggih yang memungkinkan anda untuk menulis kode, menguji, dan menjalankan program tunggal atau terkadang serangkaian program yang terkait dengan satu aplikasi. (Christopher Lee, 2014 : 1-2). Berikut adalah gambar *splash screen Visual Studio 2010* :



**Gambar II.10. Splash Screen Visual Studio 2010**

(Sumber : Christopher Lee, 2014)

Setelah muncul *splash screen*, akan muncul IDE *Visual Studio 2010* seperti pada gambar II.11. Pada IDE *Visual Studio 2010* yang muncul dengan *startpage* yang berisi informasi dan panduan untuk memulai *Visual Studio 2010*.



**Gambar II.11.IDE *Visual Studio 2010***

(Sumber : Christopher Lee, 2014 )