

## 8/ LDR এবং এনালগ রিডিং:

প্রয়োজনীয় উপকরণ:

১/ লাইট ডিমিং রেজিস্ট্র বা LDR

২/ ব্রেডবোর্ড

৩/ জাম্পার ওয়্যার

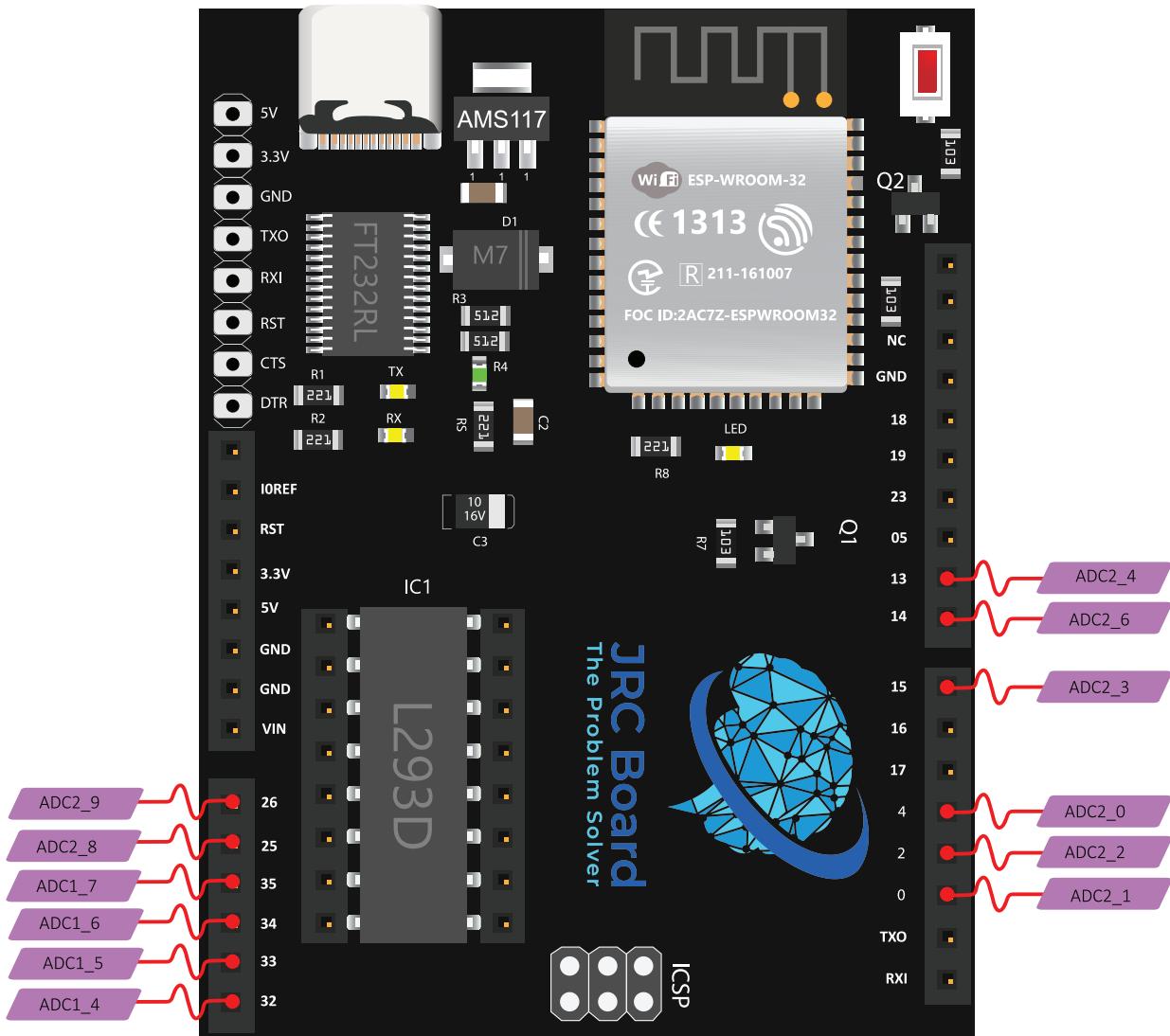
৪/ JRC বোর্ড

৫/ এলইডি লাইট

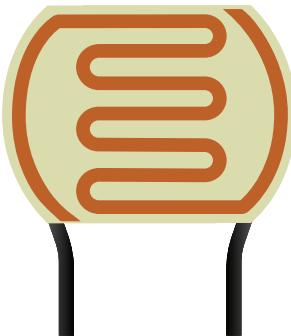
৬/ একটি ২২০ ওহম এবং ১০ কিলো ওহম রেজিস্ট্র

বর্ণনা: JRC বোর্ডে ডিজিটাল রিডিং এর পাশাপাশি এনালগ রিডিং নেয়াও সম্ভব। ডিজিটাল রিডিং এবং এনালগ রিডিং এর মধ্যে মূল পার্থক্য হলো ডিজিটাল রিডিং এ কেবল দুইটা স্টেট - হাই অথবা লো। ডিজিটাল রিডিং এ ১.৫ ভোল্ট এর বেশি অথবা কম এই দুই অবস্থার রিডিং নিতে পারে, কিন্তু ০ ও ৩.৩ ভোল্টের মাঝে যেকোন ভোল্টেজ ইনপুট সে মেপে দেখতে পারেন। এক্ষেত্রে আমরা এনালগ রিডিং ব্যবহার করে থাকি। এনালগ রিডিং এ এই বোর্ড ০ ভোল্ট থেকে ৩.৩ ভোল্ট পর্যন্ত মাঝের জায়গাটুকু ৪০৯৬ ভাগে ভাগ করে ফেলে এবং এই ক্ষেত্রের মাধ্যমেই ভোল্টেজ রিডিং নেয়। এর মানে বুবাতেই পারছো এটি (৩.৩/৪০৯৬) বা সর্বনিম্ন ৮ মিলিভোল্ট পর্যন্ত ভোল্টেজ রিডিং নিতে পারবে। এর মানে যদি তুমি এতে ০ ভোল্ট দাও, তবে সে ০ রিডিং দেখাবে, ৮ মিলিভোল্ট দিলে ১ দেখাবে, এরপর ১৬মিলিভোল্ট ইনপুট দিলে ২ দেখাবে...এভাবে ৩.৩ ভোল্ট পর্যন্ত গেলে ৪০৯৫ রিডিং দিবে।

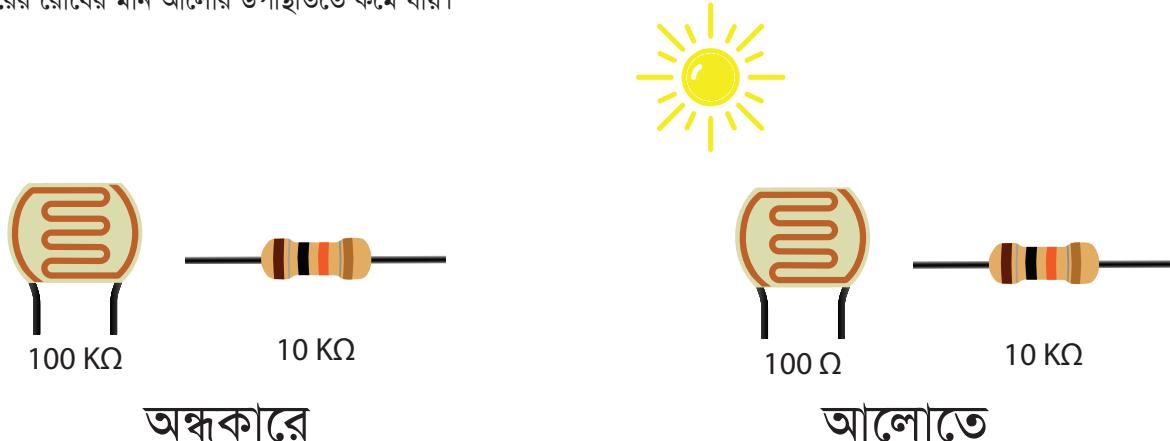
JRC বোর্ডের সকল পিনেই কিন্তু এনালগ রিডিং সম্ভব না। শুধুমাত্র এর ০, ২, ৪, ১৩, ১৪, ১৫, ২৫, ২৬, ৩২, ৩৩, ৩৪, ৩৫ নং পিনেই এনালগ রিডিং নেয়া সম্ভব। নিচে এই সকল পিনগুলো চিহ্নিত করে দেয়া হয়েছে:



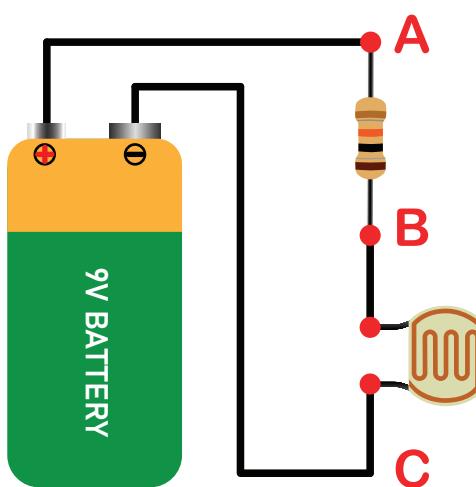
এই এনালগ রিডিং বাস্তবে কিভাবে নেয়া হচ্ছে এবং এটাকে কিভাবে কাজে লাগানো হচ্ছে সে সম্পর্কে জানতে তোমাকে একটা নতুন কম্পোনেন্ট এর সাথে পরিচয় করিয়ে দিচ্ছি। এর নাম হলো লাইট ডিপেন্ডেড রেজিস্ট্র (Light Depended Resistor) বা সংক্ষেপে LDR। একে ছোট কথায় ফটোরেজিস্ট্রও বলা চলে।



এখানে সাধারণ রেজিস্ট্রের সাথে ফটোরেজিস্ট্র এর একটি বিশেষ পার্থক্য রয়েছে। সাধারণ রেজিস্ট্র এর রোধ সবসময়ই এক থাকে, কিন্তু ফটোরেজিস্ট্রের রোধের মান আলোর উপস্থিতিতে কমে যায়।

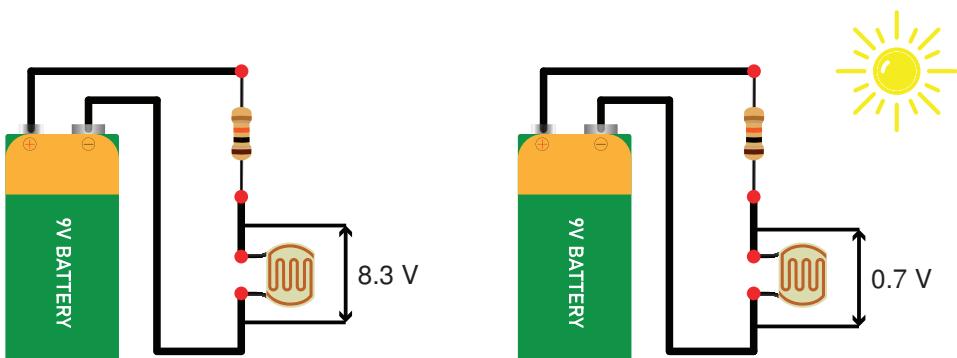


এখানে রোধের ক্রিকম পরিবর্তন হচ্ছে সেটা চাইলে আমরা JRC বোর্ডের এনালগ রিডিং ফিচার দিয়ে পরিমাপ করতে পারি। কিন্তু বোর্ডে এনালগ রিডিং এর মাধ্যমে কেবলমাত্র ভোল্টেজ পরিমাপ করা সম্ভব। সেক্ষেত্রে উপায়?

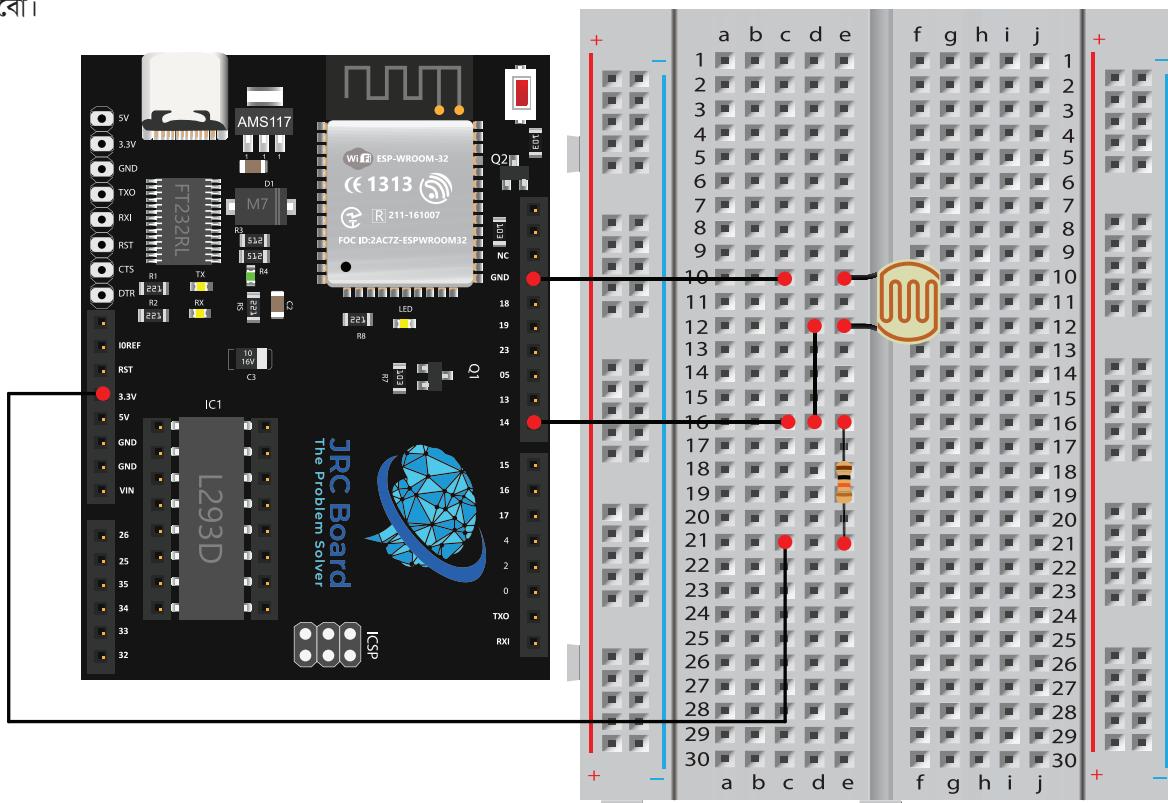


এখানে আমরা দুটি রোধ সিরিজ সংযোগ দিয়ে সেখানে ব্যাটারি থেকে ভোল্টেজ সরবরাহ করছি। তড়িৎপ্রবাহের বেলায় একটা গুরত্বপূর্ণ নিয়ম হলো যদি কোন রোধের মধ্য দিয়ে তড়িৎপ্রবাহ ঘটানো হয়, তবে এর দুই প্রান্তে বিভব পার্থক্য সৃষ্টি হবেই।

তোমরা সবাই "ভোল্টেজ ডিভাইডার রুল" সম্পর্কে জানো কি? দুটি রোধ সিরিজ সংযোগ দেয়া হয়, তখন এ দুটির মধ্য দিয়েই একই পরিমান তড়িৎপ্রবাহ যাবে। আচ্ছা, এখন যদি দুইটি রোধের মান ভিন্ন হয়? সেক্ষেত্রে রোধ দুইটির মধ্যে তড়িৎপ্রবাহ একই থাকবেই, কিন্তু তাদের প্রতিটির দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্যের মান ভিন্ন হবে, যেহেতু বিভব পার্থক্য = রোধের মান × তড়িৎপ্রবাহ। মোদ্দাকথায়, একেবারে A ও C প্রান্তের মধ্যে যে বিভব দেয়া হবে, সেটি ভেতরকার রোধের মধ্যে ভাগাভাগি হয়ে যাবে এবং যার রোধের মান বেশি, তার দুই প্রান্তে বিভব পার্থক্যের মানও বেশি হবে। যেমন আপাতত ফটোরেজিস্ট্র এর মান ১০০ কিলোওহম এবং ফিল্ড রেজিস্ট্যাল এর মান ১০ কিলোওহম হলে ফটোরেজিস্ট্র এর দুই প্রান্তে অর্থাৎ B ও C প্রান্তের মাঝে বিভব পার্থক্যের মান কিন্তু A ও B এর মধ্যকার বিভব পার্থক্যের চেয়ে ১০ গুণ বেশি হবে, যেহেতু ফটোরেজিস্ট্র এর রোধের মান ফিল্ড রেজিস্ট্র এর চেয়ে ১০ গুণ বেশি। এটিই ভোল্টেজ ডিভাইডার রুল।



তোমরা সবাই লক্ষ্য করেছো যে অন্ধকারে ফটোরেজিস্টর এর রোধের মান তার সাথে ১০ কিলোওহম রোধের তুলনায় অন্তত ১০ গুণ বেশি, এর মানে এর মধ্যকার বিভব পার্থক্য ১০কিলোওহম রোধের তুলনায় অন্তত ১০গুণ বেশি হবে। এই কারনে ৩.৩ ভোল্ট এর প্রায় পুরোটাই ফটোরেজিস্টর দখল করে রাখবে বলে তুমি এর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য ৩.৩ ভোল্ট এর কাছাকাছি দেখতে পাবে। আবার উজ্জ্বল আলোতে নিয়ে আসলে এর রোধের মান এতেই কমে যায় যে তখন সে খুব সামান্যই বিভব পার্থক্যই দেখাতে পারে। এই বিভব পার্থক্যই আমরা JRC বোর্ড এনালগ রিডিং এর জন্য ইনপুট হিসেবে নিবো।



এর আগেই আমরা যে ব্যাটারির সার্কিট দেখেছি সেটির বদলে আমরা এখন JRC বোর্ড ব্যবহার করছি যেখানে ধ্বনাত্মক প্রান্তের জায়গায় ৩.৩ ভোল্ট পিন, এবং ধ্বনাত্মক প্রান্তের জায়গায় গ্রাউন্ড এর পিন ব্যবহার করেছি। এবং ফিল্ড রেজিস্টর ও ফটোরেজিস্টর এর মাঝের সংযোগ থেকে একটা তার বের করে সেটা ১৪ নং পিনে সংযোগ দিয়েছি। এখানে আমরা ১৮ নাম্বার পিনেই এনালগ রিডিং নিবো এবং একটা কথা মনে রাখবে যে এই বোর্ডে যে পিনেই এনালগ রিডিং নেয়া হোক না কেন, সেটা সবসময় গ্রাউন্ড পিনের সাপেক্ষে কত বিভব সৃষ্টি হয়েছে সেটা সে মেপে দেখে। এখন লক্ষ্য করে দেখো যে গ্রাউন্ড পিনের সাথে কার সংযোগ রয়েছে? LDR এর এক প্রান্তের সংযোগ রয়েছে। এবং এর অপর প্রান্ত থেকেই একটা তার বের হয়ে ১৪ নাম্বার পিনের সংযোগ হয়েছে। এর ফলে ১৪ নাম্বার পিনে এনালগ রিডিং এ যে বিভব এর মান মেপে দেখবে, সেটি আসলে LDR এর দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য। এর মানে উজ্জ্বল আলোতে অনেক কম বিভব পাবে এবং অনুজ্জ্বল আলোতে বেশি বিভব পাবে তাইনা? চলো ব্যাপার টি আমরা কোডের মাধ্যমে পরীক্ষা করে দেখি:

```

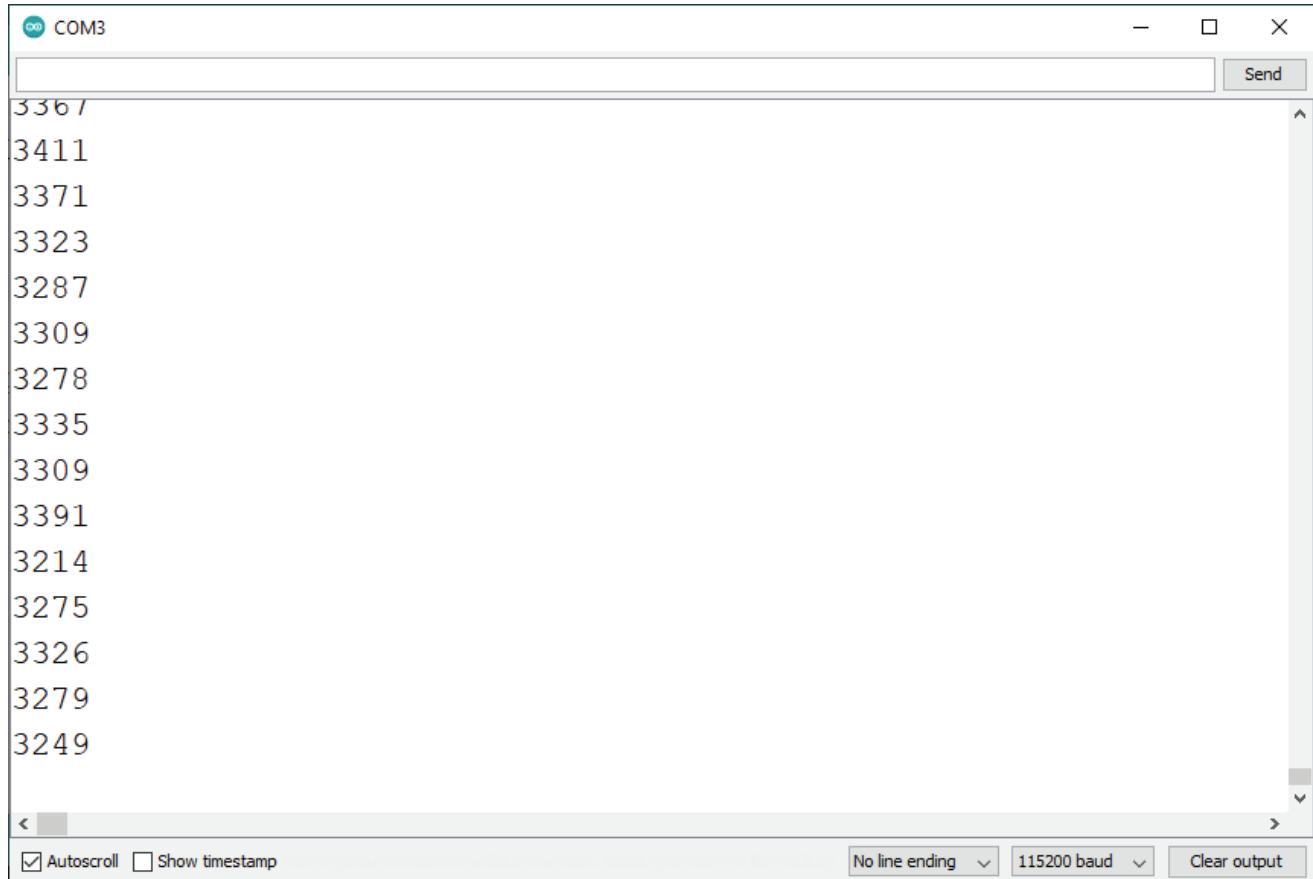
void setup() {
    Serial.begin(115200);
}

void loop() {
    int x = analogRead(14);
    Serial.println(x);
}

```

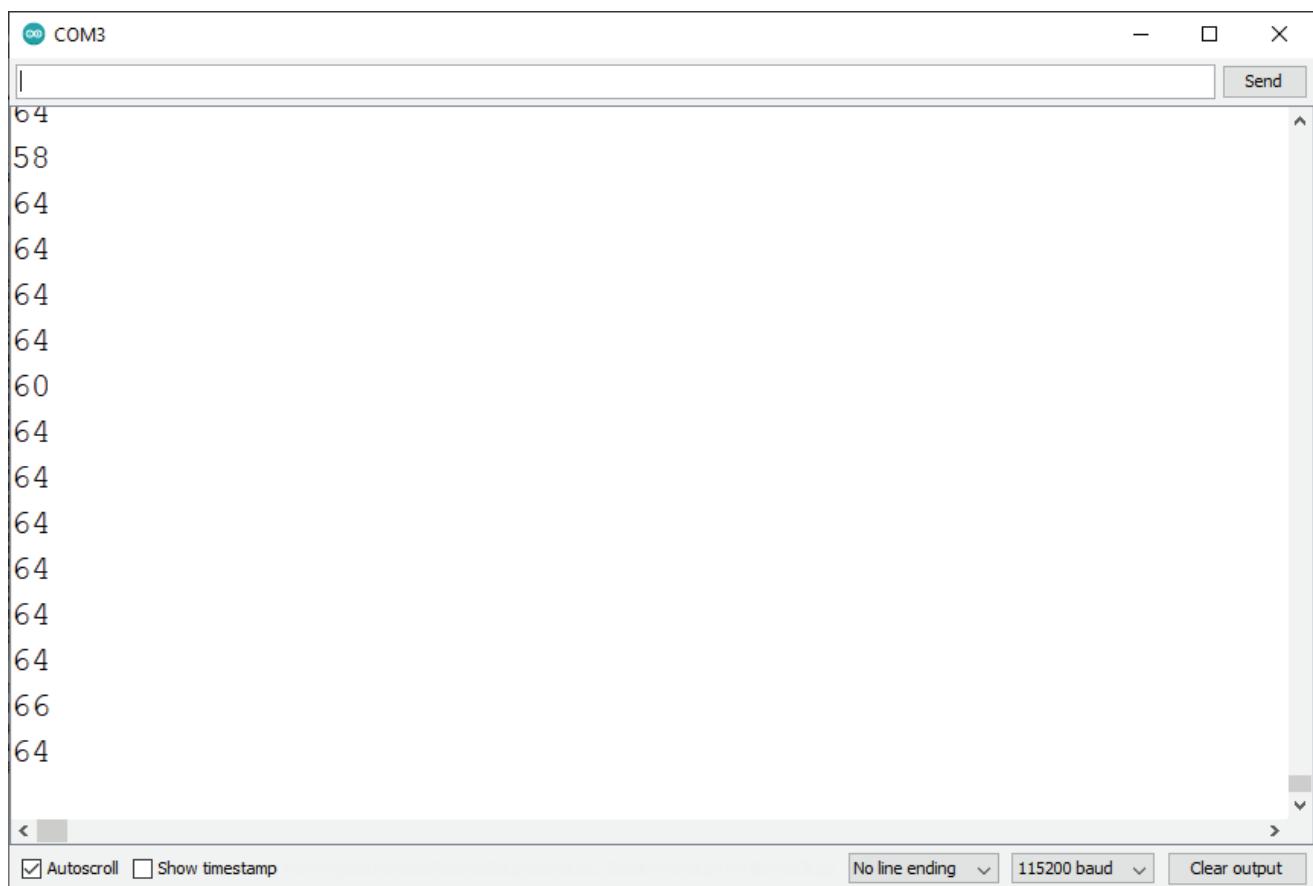
এখানে লক্ষ্য করে দেখবে যে কোন পিনে এনালগ রিডিং নেবার জন্য `setup()` ফাংশনের ভেতরে কোনপ্রকার পিনের ভূমিকা নির্ধারণী ফাংশন লিখতে হয়নি। কেবল যখনই আমাদের রিডিং নেয়া দরকার, তখন `analogRead()` ফাংশন টি লিখলেই হয়ে যায়। কেবল অ্যাকেটের ভেতরে যে পিন থেকে রিডিং নিতে চাও, সেই পিনের নাম্বার লিখে দিলেই হয়ে যাবে।

কোডটি আপলোড দিয়ে আমরা যদি সিরিয়াল মনিটর ওপেন করি, তবে অন্ধকারে রাখলে নিচের মতো রিডিং দেখতে পাবঃ



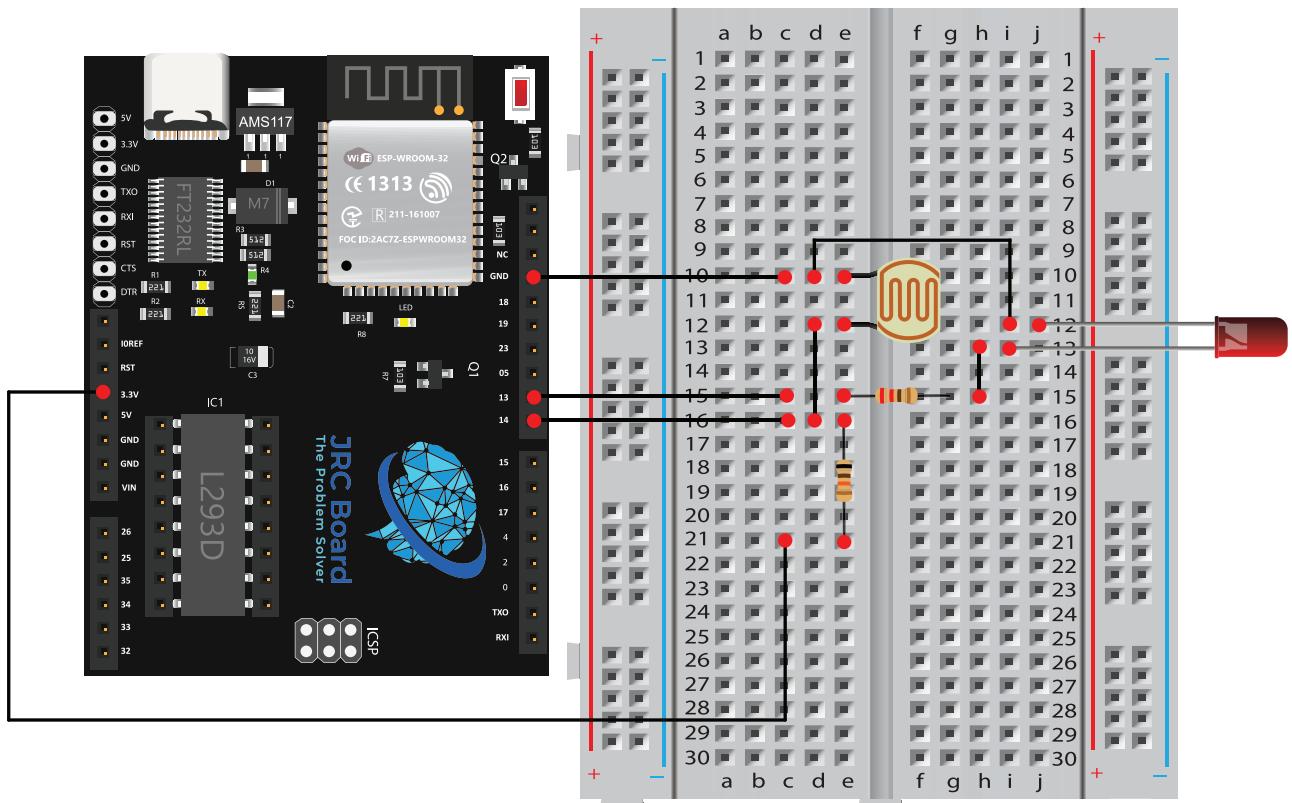
The screenshot shows the Arduino Serial Monitor window titled "COM3". The main text area displays a series of analog reading values: 3361, 3411, 3371, 3323, 3287, 3309, 3278, 3335, 3309, 3391, 3214, 3275, 3326, 3279, and 3249. At the bottom of the window, there are several configuration options: "Autoscroll" (checked), "Show timestamp" (unchecked), "No line ending" (dropdown menu), "115200 baud" (dropdown menu), and "Clear output" (button).

এবং উজ্জ্বল আলোতে রাখলে এরকম রিডীং দেখতে পাবার কথাঃ



The screenshot shows the Arduino Serial Monitor window titled "COM3". The main text area displays a series of analog reading values: 64, 58, 64, 64, 64, 64, 60, 64, 64, 64, 64, 64, 64, 64, 64, 64, 66, and 64. At the bottom of the window, there are several configuration options: "Autoscroll" (checked), "Show timestamp" (unchecked), "No line ending" (dropdown menu), "115200 baud" (dropdown menu), and "Clear output" (button).

সুতরাং আমরা দেখতে পাচ্ছি যে অন্ধকার পেলে তার মান বেশি থাকে এবং উজ্জ্বল আলোতে তার মান অনেক কম থাকে। এখন চলো এটার একটা মজার প্রয়োগ দেখাইঃ



আগে যে সার্কিট বানিয়েছি, এখানেও একই সেটাপ আছে, কেবল অতিরিক্ত একটি এলাইট লাইট জুড়ে দিয়েছি, যার ধ্বনাত্মক প্রাপ্ত রেজিস্টর পার হয়ে ডিজিটাল 13 নাম্বার পিনে এবং ঝগাত্মক প্রাপ্ত সরাসরি গ্রাউন্ডে সংযোগ করা হয়েছে। আমরা চাচ্ছি একটা ইন্টেলিজেন্ট লাইটিং সিস্টেম বানাতে যেটি কিনা অন্ধকারে নিজে নিজেই জ্বলে উঠবে এবং দিনের বেলায় নিজে নিজেই বন্ধ হয়ে যাবে। সেক্ষেত্রে কিভাবে কোড করা উচিত বলো তো?

```

int x;
void setup(){
    pinMode(13, OUTPUT);
    Serial.begin(115200);
}

void loop(){
    x= analogRead(5);
    Serial.println(x);
    (x >2000)?digitalWrite(13,1) : digitalWrite(13,0);
}

```

এখানে লাইট জ্বালানোর জন্য শুরুতে `setup()` ফাংশনের ভেতরে 13 নাম্বার পিন কে আউটপুট হিসেবে ডিক্লেয়ার করেছি। এরপর আমরা একটা কণ্ডিশনাল স্টেটমেন্ট লিখেছি যে যদি এনালগ রিডিং এর মান 2000 এর বেশি পায় অর্থাৎ অন্ধকার থাকে যদি তবে 13 নাম্বার পিন কে হাই করে দিয়ে লাইট জ্বালিয়ে দিবে। আর সূর্যের আলো পেলে যেহেতু মান 2000 এর নিচে নেমে যাবে, সেক্ষেত্রে লাইট টি বন্ধ করে দিবে সে অনুযায়ী।

আশা করি এটার মাধ্যমে তোমরা বোর্ড থেকে এনালগ রিডিং নেয়া এবং LDR এর জন্য সার্কিট তৈরী করা শিখে গেছো।