

**PERANCANGAN PROTOTYPE SISTEM MONITORING
CUACA DAN KUALITAS UDARA BERBASIS ARDUINO**



TUGAS AKHIR

**Membuat dan Menguasai Sistem Monitoring Ccu dan Kualitas Udara Pada
Perangkat Kelola Sistem Dan Jaringan Jaringan**

OLEH

FEBRIANTORO SIKITU

03111454019

FAKULTAS TEKNIK

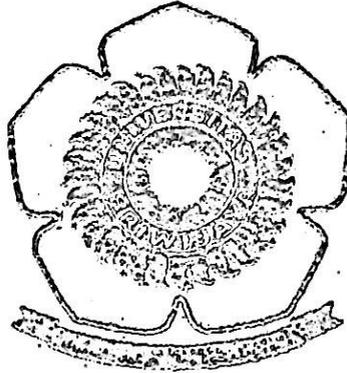
SURUSAN TEKNIK ELEKTRO

UNIVERSITAS SERANG JAYA

2015

S
007.387
di
p
2015

**PERANCANGAN PROTOTYPE SISTEM MONITORING
CUACA DAN KUALITAS UDARA BERBASIS ARDUINO**



TUGAS AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya**

OLEH

FEBRIANTORO SITEPU

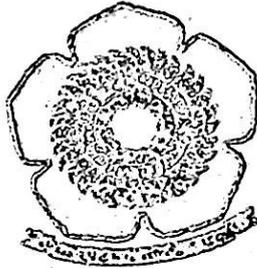
03111494015

**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2015

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN PROTOTIPE SISTEM MONITORING CUACA DAN
KUALITAS UDARA BERBASIS ARDUINO**



**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

**Oleh
FEBRIANTORO SITEPU
031114040015**

Palembang, November 2015

Pembimbing Utama

**Irmawan, S.Si., M.T.
NIP 19740917 200012 1 002**

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Ir. Sariman, M.S.
NIP 19580707 198703 1 004**

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN PROTOTYPE SISTEM MONITORING CUACA DAN
KUALITAS UDARA BERBASIS ARDUINO**



Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh
FEBRIANTORO SITEPU
031114040015

Palembang, November 2015

Pembimbing Utama

Irwanan, S.Si., M.T.
NIP 19740917 200012 1 002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ir. Sariman, M.S.
NIP 19580707 198703 1 004

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN PROTOTYPE SISTEM MONITORING CUACA DAN
KUALITAS UDARA BERBASIS ARDUINO**



**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

**Oleh
FEBRIANTORO SITEPU
031114040015**

Palembang, November 2015

Pembimbing Utama

**Irmawan, S.Si., M.T.
NIP 19740917 200012 1 002**

Mengetahui,

✓ Ketua Jurusan Teknik Elektro

**Ir. Sariman, M.S.
NIP 19580707 198703 1 004**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK KAMPUS PALEMBANG
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Jln. Srijaya Negara Bukit Besar Palembang Kode Pos : 30139 Telp. (0711) 370178, 352870 Fax. (0711) 352870

BERITA ACARA UJIAN SIDANG SARJANA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK UNSRI KAMPUS PALEMBANG
PERIODE SEMESTER GANJIL 2015/2016, TANGGAL 05 DESEMBER 2015

Nama : Febriantoro Sitepu
NIM : 03111404015
Judul Tugas Akhir : Perancangan Prototipe Sistem Monitoring Cuaca dan Kualitas Udara Berbasis Arduino
Pembimbing Utama : Irmawan, S.Si, M.T
Pembimbing Pembantu :

No	Perbaikan	Dosen	Tanda Tangan
1.	Tidak ada perbaikan	Ir. Sariman, M.S	
2.	Tidak ada perbaikan	Ir. Zaenal Husin, M.Sc	
3.	Tidak ada perbaikan	Irmawan, S.Si, M.T	
4.	Tidak ada perbaikan	Hera Hirmanika, S.T, M.Eng	
5.			

Pembimbing Utama

(Irmawan, S.Si, M.T)

NIP 197409172000121002

ABSTRAK

Polusi udara yang terkandung dalam udara di lingkungan kita dapat berdampak buruk terhadap kesehatan manusia. Maka dari itu dibutuhkan sebuah alat yang dapat memonitoring tingkat polusi udara pada suatu daerah. Pada tugas akhir ini dibuat suatu prototipe yang berfungsi memonitoring cuaca dan kualitas udara dengan memanfaatkan Arduino Mega 2560 sebagai pusat kontrol. Untuk memonitor cuaca dan kualitas udara pada alat ini digunakan sensor DHT-11, sensor pendeteksi hujan, sensor MQ-135, dan juga sensor MQ-7. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa alat monitoring bekerja dengan baik sehingga perancangan prototype system monitoring cuaca dan kualitas udara telah berhasil dengan baik.

Kata Kunci: Arduino Mega2560, DHT-11, MQ-7, MQ-135

ABSTRACT

Air pollution contained in the air in our environment could adversely affect human health. Therefore we need a tool that can monitor the level of air pollution in an area. In this final project created a working prototype weather monitoring and air quality by utilizing Arduino Mega 2560 as the center of control. To monitor the weather and air quality at the tool is used DHT - 11 sensor, rain detection sensor, the sensor MQ - 135, and also sensor MQ - 7. Based on the results of research conducted, it can be concluded that the monitoring tools work well so that the design of a prototype system of weather monitoring and air quality has been successful.

Keyword: Arduino Mega2560, DHT-11, MQ-7, MQ-135

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penulisan	3
1.5. Keaslian Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Sumber Daya Udara	7
2.2 Definisi Prototipe	8
2.3 Arduino.....	9
2.3.1 Kelebihan Arduino	10
2.3.2 Arduino Mega	11
2.3.3 Sumber Daya (Power Supply).....	13
2.3.4 Input dan Output.....	15
2.3.5 Komunikasi Arduino Mega	17
2.3.6 Reset (Software) Otomatis	18
2.4 Sensor Gas MQ 135	19

2.5	Sensor MQ 7.....	21
2.5	Sensor DHT11	22
2.6	Sensor Curah Hujan.....	22
2.7	LCD TFT	23
2.8	LED	25

BAB III. PERANCANGAN

3.1	Diagram Alir Perancangan Perangkat Keras	21
3.2	Perancangan Sistem Elektrik	23
3.3	Perancangan Perangkat Keras.....	23
3.3.1	Perancangan Perangkat Keras DHT 11.....	23
3.3.2	Perancangan Perangkat Keras MQ 7	30
3.3.3	Perancangan Perangkat Keras MQ 135	31
3.3.4	Perancangan Perangkat Keras Sensor Hujan	31
3.3.5	Perancangan Perangkat Keras LCD.....	32
3.3.6	Perancangan Perangkat Keras Keseluruhan	33
3.4	Perancangan Power Supply	34
3.5	Perancangan Kerangka Alat	34

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Pendahuluan.....	37
4.2	Pengujian Power Supply	37
4.3	Pengujian Sensor DHT 11.....	38
4.4	Pengujian Sensor MQ 135	39
4.5	Pengujian Sensor MQ 7	40
4.7	Pengujian Sensor Hujan.....	41
4.8	Pengujian Kerja Alat.....	42
4.8.1	Pengujian Pada Siang Hari	43

4.8.2 Pengujian Pada Sore Hari	43
4.8.3 Pengujian Pada Malam Hari	44

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Blok Diagram Arduino <i>Board</i> Yang Telah Disederhakan.....	9
Gambar 2.2	Salah Satu Contoh Diagram Arduino	11
Gambar 2.3	Mikrokontroler Arduino Mega 2560	13
Gambar 2.4	Konfigurasi Pin Atmega 2560	17
Gambar 2.5	Sensor Gas MQ 135	20
Gambar 2.6	Sensor Gas MQ 7	21
Gambar 2.7	Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11	22
Gambar 2.8	Sensor Curah Hujan	23
Gambar 2.9	TFT LCD Shield 3,2 inch	24
Gambar 2.10	LED	25
Gambar 3.1	Diagram Alir Perancangan.....	27
Gambar 3.2	Diagram Rangkaian Elektrik.....	28
Gambar 3.3	Rangkaian Sensor DHT 11	30
Gambar 3.4	Rangkaian Sensor MQ 7	30
Gambar 3.5	Rangkaian Sensor MQ 135	31
Gambar 3.6	Rangkaian Sensor Hujan.....	32
Gambar 3.7	Rangkaian TFT LCD 3,2 <i>inch</i>	32
Gambar 3.8	Rangkaian Keseluruhan	33
Gambar 3.9	Tampilan Depan Alat.....	34
Gambar 3.10	Tampilan Bagian Atas Alat.....	35
Gambar 3.11	Tampilan Bagian Kanan Alat.....	35
Gambar 3.12	Tampilan Bagian Kiri Alat.....	35

Gambar 3.13 Tampilan Bagian Bawah Alat.....	36
Gambar 4.1 Tampilan LCD di Siang Hari.....	43
Gambar 4.2 Tampilan LCD di Sore Hari.....	44
Gambar 4.3 Tampilan LCD di Malam Hari.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Data Pengukuran Tegangan <i>Power Supply</i>	38
Tabel 4.2	Data Pengukuran Tegangan Sensor DHT 11	39
Tabel 4.3	Data Pengukuran Tegangan Sensor MQ 135.....	40
Tabel 4.4	Data Pengukuran Tegangan Sensor MQ 7.....	41
Tabel 4.5	Data Pengukuran Tegangan Sensor Hujan	42

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa karena berkatNya jugalah maka penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulisan skripsi ini mengambil judul Perancangan Prototipe Sistem Monitoring Cuaca dan Kualitas Udara Berbasis Arduino. Skripsi ini merupakan tugas akhir untuk memenuhi syarat kurikulum untuk mencapai gelar sarjana pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Konsentrasi Teknik Kendali dan Komputer Universitas Sriwijaya.

Skripsi ini ditulis berdasarkan pengetahuan yang didapat dari bangku kuliah, literature-literatur yang ada serta pengetahuan praktis di lapangan dan analisa suatu rancangan.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini sangat jauh dari kesempurnaan karena kemampuan yang kurang dan keterbatasan pengetahuan.

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini banyak pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan dan dorongan, maka penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

- Bapak Rektor Universitas Sriwijaya
- Bapak Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- Bapak Ir. Sariman, M.S, Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
- Ibu Ir. Sri Agustina, M.T, Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

- Bapak Irmawan, S.Si, M.T, Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu dan pikirannya untuk memberikan pengarahan, nasehat, bimbingan dan bantuan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
- Bapak Ir. Suparlan, M.S., Pembimbing Akademik yang telah banyak membantu penulis selama menempuh pendidikan di Universitas Sriwijaya.
- Semua Bapak/Ibu dosen yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama mengikuti perkuliahan di Jurusan Teknik Elektro Universitas Sriwijaya.
- Ayah, Ibu dan Saudara-saudaraku tercinta yang telah memberikan bantuan moril dan materiil serta motivasi untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
- Made Dani Asmara, . Rekan kerja satu tim dalam pembuatan tugas akhir ini.
- Ade Bagus Setiawan, Andryka Kencana, Julio Yapto, M.Nur Fajrin, Mutia Rahma Prawidia, Ojie Raditya, Pebi Dian Fauzi, Shofwan Mahsyurdin., teman Teknik Kendali dan Komputer yang telah memberikan semangat dan doa untuk penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
- Teman-teman Teknik Elektro Angkatan 2011 kelas A dan BC Squad yang telah memberikan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Kiranya tulisan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca secara umum dan bagi mahasiswa.

Palembang, November 2015

Penulis



BAB I**PENDAHULUAN****1.1.Latar Belakang**

Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi serta tidak menentukannya cuaca yang terjadi di Indonesia yang salah satunya disebabkan oleh tingkat polusi udara, maka perlu diciptakannya suatu alat yang dapat mendeteksi serta mengukur kadar kualitas udara. Kualitas udara yang baik dapat diukur dengan menghitung jumlah oksigen dan kadar polusi yang terkandung dalam udara. Semakin sedikit polusi yang terkandung dalam udara maka akan semakin baik kualitas udara pada suatu daerah.

Sumber polusi udara dapat berasal dari sisa gas pembuangan hasil pembakaran tidak sempurna pada mesin kendaraan, gas pembuangan hasil pembakaran batubara, pembakaran lahan hutan dan sebagainya yang dapat mempengaruhi kualitas udara pada suatu daerah serta dapat mempengaruhi perubahan cuaca. Polusi udara yang ditimbulkan dapat berdampak langsung pada makhluk hidup seperti yang terjadi belakangan ini dimana hutan di wilayah Riau, Jambi dan Sumatera Selatan dibakar secara sengaja yang mengakibatkan kepulan asap yang berbahaya bagi makhluk hidup dan habitatnya.

Pencemaran atau polusi udara dapat berupa gas dan partikel. Contohnya sebagai berikut :

- a. Gas H₂S. Gas ini bersifat racun, terdapat di kawasan gunung berapi, bias juga dihasilkan dari pembakaran minyak bumi dan batu bara.



- b. Gas CO dan CO₂. Karbon monoksida (CO) tidak berwarna dan tidak berbau, bersifat racun, merupakan hasil pembakaran yang tidak sempurna dari bahan bakar mobil dan mesin letup. Gas CO₂ dalam udara murni berjumlah 0,03%. Bila melebihi toleransi dapat mengganggu pernapasan. Selain itu, gas CO₂ yang terlalu berlebihan di bumi dapat mengikat panas matahari sehingga suhu bumi panas. Pemanasan global di bumi akibat CO₂ disebut juga sebagai efek rumah kaca.
- c. Batu bara yang mengandung sulfur melalui pembakaran akan menghasilkan sulfur dioksida. Sulfur dioksida bersama dengan udara serta oksigen dan sinar matahari dapat menghasilkan asam sulfur.

Kadar pencemaran atau polusi udara dapat menyebabkan tidak menentunya cuaca dan terjadinya pemanasan global. Maka dari itu diperlukan suatu alat yang dapat memonitoring cuaca dan kadar kualitas udara yang dapat membantu dalam memelihara kualitas udara yang layak pada suatu daerah.

Dari uraian di atas dan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan lain, maka penulis merancang **“Prototipe Sistem Monitoring Cuaca dan Kualitas Udara yang Berbasis Arduino”**.

1.2.Rumusan Masalah

Berdasarkan pada penjelasan mengenai latar belakang di atas, maka permasalahan yang ada dapat dirumuskan sebagai berikut :

- Bagaimana merancang alat untuk memonitoring cuaca dan kondisi udara.
- Bagaimana mengkombinasikan beberapa sensor untuk mengetahui cuaca dan kualitas udara pada suatu daerah.



1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka pembatasan masalah pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Microcontroller yang digunakan yakni tipe Arduino Mega 2560.
- b. Sensor untuk mengetahui kualitas udara yakni MQ135.
- c. Sensor untuk mendeteksi gas CO yakni MQ 7.
- d. Sensor untuk mendeteksi suhu dan kelembaban yakni DHT11.
- e. Sensor hujan untuk mendeteksi tetesan air hujan.

1.4. Tujuan Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini bertujuan untuk membuat suatu alat pendeteksi cuaca dan monitoring kualitas udara berbasis Arduino Mega 2560. Dengan menggunakan alat ini diharapkan dapat membantu memonitoring cuaca dan kualitas udara pada suatu daerah dengan menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai pengontrol system kerjanya.

1.5. Keaslian Penelitian

Fokus dari Tugas Akhir ini adalah membuat Desain Elektrik dan Mekanik Monitoring Cuaca dan Kualitas Udara dengan Metode Berbasis Arduino. Adapun penelitian ini sudah pernah dilakukan oleh :

1. **Feri Fahrianto, M.Sc, Nenny Anggraini, M.T, Yudhaniristo tahun 2015**
dengan judul **“PROTOTIPE ALAT MONITORING RADIOAKTIVITAS LINGKUNGAN, CUACA DAN KUALITAS UDARA SECARA ONLINE DAN PERIODIK BERBASIS ARDUINO”**.



Hal yang akan membuat perbedaan dalam Tugas Akhir saya nantinya adalah penggunaan sensor MQ135 dan sensor MQ 7 sebagai sensor untuk mengetahui kualitas udara.

2. Prasetyo.H.M tahun 2010 dengan judul “STASIUN CUACA MINI SEBAGAI SISTEM PENDETEKSI SUHU DENGAN DALLAS SEMICONDUCTOR 1621”. Hal yang akan membuat perbedaan dalam Tugas Akhir saya nantinya yakni penggunaan sensor temperatur DHT11 dan Arduino sebagai pusat kendali.

Kedua penelitian diataslah yang menjadi acuan untuk pembuatan Tugas Akhir.

1.6. Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Metode studi literatur

Metode ini dilakukan dengan cara mengumpulkan literatur dengan mencari buku, jurnal, referensi atau sumber lainnya yang berhubungan dengan bidang ilmu untuk mendukung penyusunan tugas akhir ini sehingga data yang didapat akurat.

2. Metode konsultasi dan diskusi. Metode ini dilakukan dengan cara bertukar pendapat dan berkonsultasi dengan dosen pembimbing dan rekan tugas akhir mengenai alat yang dibuat dan hal apa yang akan dibahas.

3. Metode perancangan dan pengujian

Metode ini dilakukan dengan merancang prototipe dengan menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560. Hasil perancangan alat yang telah di buat, kemudian dilakukan pengujian terhadap kinerja alat tersebut. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah masih ada kesalahan dari perancangan.



4. Metode analisa dan kesimpulan

Setelah perancangan prototype system monitoring dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Mega 2560 selesai, maka selanjutnya akan dilakukan pengujian apakah alat bekerja sesuai perintah / intruksi yang diberikan. Kemudian dari hasil pengukuran dan pemrograman tersebut, kita dapat menarik kesimpulan terhadap alat yang telah dibuat.

1.7.Sistematika Penulisan

Secara garis besar tugas akhir ini terdiri dari lima bab yang isinya mencerminkan susunan atau materi yang akan dibahas, dimana tiap-tiap bab yang memiliki hubungan antara yang satu dengan yang lainnya. Untuk memberikan gambaran yang jelas, berikut ini akan diuraikan sistematika penulisan laporan ini secara singkat.

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai teori- teori dasar yang menunjang dan mendasari dalam tugas akhir serta mengenai Mikrokontroler Arduino Mega 2560.

BAB III PERANCANGAN

Bab ini membahas mengenai blok diagram, langkah-langkah perencanaan, dan prinsip kerja dari sensor yang dipakai beserta rangkaian perangkat keras yang digunakan pada alat.

**BAB IV PEMBAHASAN**

Bab ini membahas tentang hasil pengujian dan analisa dari penggunaan Mikrokontroler Arduino Mega 2560 sebagai alat pendeteksi cuaca dan kualitas udara.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran yang bermanfaat untuk kesempurnaan dari alat ini serta kemungkinan untuk pengembangannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Feri Fahrianto, M.Sc, Nenny Anggraini, M.T, Yudhaniristo. tahun 2015 dengan judul "PROTOTIPE ALAT MONITORING RADIOAKTIVITAS LINGKUNGAN, CUACA DAN KUALITAS UDARA SECARA ONLINE DAN PERIODIK BERBASIS ARDUINO". Diakses pada tanggal 8 September 2015.
- [2] Hafizh Ashshiddiqi Prabowo Jati, Danang Lelono. tahun 2015 dengan judul "DETEKSI DAN MONITORING POLUSI UDARA BERBASIS ARRAY SENSOR GAS". Diakses pada tanggal 8 September 2015.
- [3] Prasetyo.H.M. tahun 2010 dengan judul "STASIUN CUACA MINI SEBAGAI SISTEM PENDETEKSI SUHU DENGAN DALLAS SEMICONDUCTOR 1621". Diakses pada tanggal 8 September 2015.
- [4] _____ "Arduino Mega2560". [Online].
<https://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoardMega>, diakses pada tanggal 10 September 2015.
- [5] _____ "Light Emitting Dioda". [Online].
<http://elektronika-dasar.web.id/komponen/led-light-emitting-dioda/>, diakses pada tanggal 13 September 2015.
- [6] _____ "Sensor Gas MQ135". [Online].
<http://www.vcc2gnd.com/sku/MQ135>, diakses pada tanggal 10 September 2015.
- [7] _____ "Sensor Suhu dan Kelembaban DHT11". [Online].
<http://www.indotronic.com/product/dht11-digital-humidity-temperature-sensor>, diakses pada tanggal 12 September 2015.
- [8] _____ "TFT LCD 3,2inch". [Online].
<http://www.vcc2gnd.com/sku/TFT32SD>, diakses pada tanggal 12 September 2015.