

ABSTRAK
RANCANG BANGUN ALAT EKSTRAKSI MINYAK ATSIRI DARI
CENGKEH BERBASIS MIKROKONTROLER MENGGUNAKAN
METODE PEREBUSAN DAN KONDENSASI

(Nabila Syifa Khoirunnisa 2026:56 Halaman)

Proses ekstraksi minyak atsiri cengkeh umumnya masih dilakukan secara konvensional sehingga memerlukan pengawasan secara terus-menerus, terutama dalam pengendalian suhu selama proses distilasi. Penelitian ini bertujuan merancang dan merealisasikan alat ekstraksi minyak atsiri cengkeh berbasis *Internet of Things* (IoT) yang mampu melakukan monitoring suhu secara *real-time* dan pengendalian proses secara otomatis. Sistem menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai pusat pengendali, sensor suhu DS18B20 sebagai pembaca suhu, *Solid State Relay* (SSR) sebagai pengontrol *heater*, LCD 16×2 I2C sebagai media monitoring lokal, serta aplikasi Telegram sebagai media monitoring dan pengendalian jarak jauh. Metode ekstraksi yang digunakan adalah distilasi air dengan rentang suhu kerja 95°C–110°C. Sistem dilengkapi *timer* otomatis selama 7 jam yang mulai bekerja saat suhu mencapai 95°C. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor DS18B20 memiliki *error* rata-rata sebesar 0,2°C dengan tingkat akurasi 99,8%. Sistem kontrol suhu mampu mengaktifkan dan menonaktifkan *heater* secara otomatis sesuai parameter yang telah ditentukan. Selain itu, LCD dan Telegram berhasil menampilkan informasi suhu dan notifikasi sistem secara *real-time*. Pengujian ekstraksi menggunakan bahan cengkeh hingga 1,5 kg menghasilkan kondensasi sebesar 4.300 mL. Berdasarkan hasil penelitian, alat yang dirancang mampu melakukan proses ekstraksi secara otomatis, menjaga kestabilan suhu, serta menyediakan monitoring jarak jauh yang efektif.

Kata Kunci: Minyak Atsiri Cengkeh, *Internet of Things*, ESP32, DS18B20, Distilasi Air.

ABSTRACT
DESIGN AND CONSTRUCTION OF A MICROCONTROLLER-BASED
ESSENTIAL OIL EXTRACTION DEVICE FROM CLOVE USING THE
BOILING AND CONDENSATION METHODS

(Nabila Syifa Khoirunnisa 2026:56 Page)

The extraction process of clove essential oil is generally carried out conventionally and requires continuous supervision, particularly in temperature control during distillation. This study aims to design and implement an Internet of Things (IoT)-based clove essential oil extraction device capable of real-time temperature monitoring and automatic process control. The system utilizes an ESP32 microcontroller as the main controller, a DS18B20 temperature sensor, a Solid State Relay (SSR) for heater control, a 16×2 I2C LCD for local monitoring, and Telegram for remote monitoring and control. The extraction process employs the steam distillation method with an operating temperature range of 95°C–110°C. An automatic timer is activated when the temperature reaches 95°C and operates for 7 hours. Testing results showed that the DS18B20 sensor achieved an average error of 0.2°C with an accuracy of 99.8%. The temperature control system successfully switched the heater on and off automatically according to predefined parameters. The LCD and Telegram application were able to display temperature data and system notifications in real time. Extraction testing using up to 1,5 kg of clove material produced 4,300 mL of condensate. The developed device was able to perform the extraction process automatically, maintain temperature stability, and provide effective remote monitoring.

Keywords: *Clove Essential Oil, Internet of Things, ESP32, DS18B20, Hydro-Distillation.*