LAPORAN TUGAS BESAR CLO 2

CUI AUTO VENDING Using C# with Visual Studio 2022

Dibuat Oleh:

NAMA NIM

SOFTWARE ENGINEERING

TELKOM UIVERSITY

2025

DAFTAR ISI

DESKRIPSI SINGKAT

Auto Vending adalah aplikasi smart vending machine berbasis self-checkout yang memungkinkan pengguna melakukan pemesanan dan pembayaran produk secara mandiri tanpa bantuan operator. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan C# dalam Visual Studio 2022 dan dirancang untuk diintegrasikan langsung dengan perangkat vending fisik. Dengan antarmuka yang intuitif dan pengalaman transaksi yang cepat, Auto Vending bertujuan untuk meningkatkan efisiensi layanan penjualan otomatis, serta memberikan fleksibilitas tinggi dalam pengelolaan produk dan konfigurasi sistem.

Fitur-fitur yang tersedia:

- Perubahan Status
- Pemilihan Produk
- Ganti Bahasa
- Manajemen Produk
- Jam operasional
- Convert Mata Uang
- Checkout
- Transaksi

DAFTAR ANGGOTA KELOMPOK

1. Zidan Irfan Zaky 1201220003
2. Farhan Nugraha Sasongko Putra 1201220449
3. Radinka Putra Rahadian 1201220020
4. Giovan Deo Pratama 1201220450
5. Evi Fitriya 1201222005

Dengan Pembagian Tugas sesuai arahan dimana 1 teknik konstruksi dipegang oleh maximal 2 orang:

Nama Anggota / Nama Teknik konstruksi	Zidan Irfan Zaky	Farhan Nugraha Sasongko	Radnka Putra Rahadian	Giovan Deo Pratama	Evi Fitriya	Total Teknik Dipegang
Automata		✓			✓	2
Table Driven		✓	✓			2
Runtime	✓			✓		2
Code Reuse			✓		✓	2
Generics	✓			✓		2
Total Peserta Memegang	2	2	2	2	2	

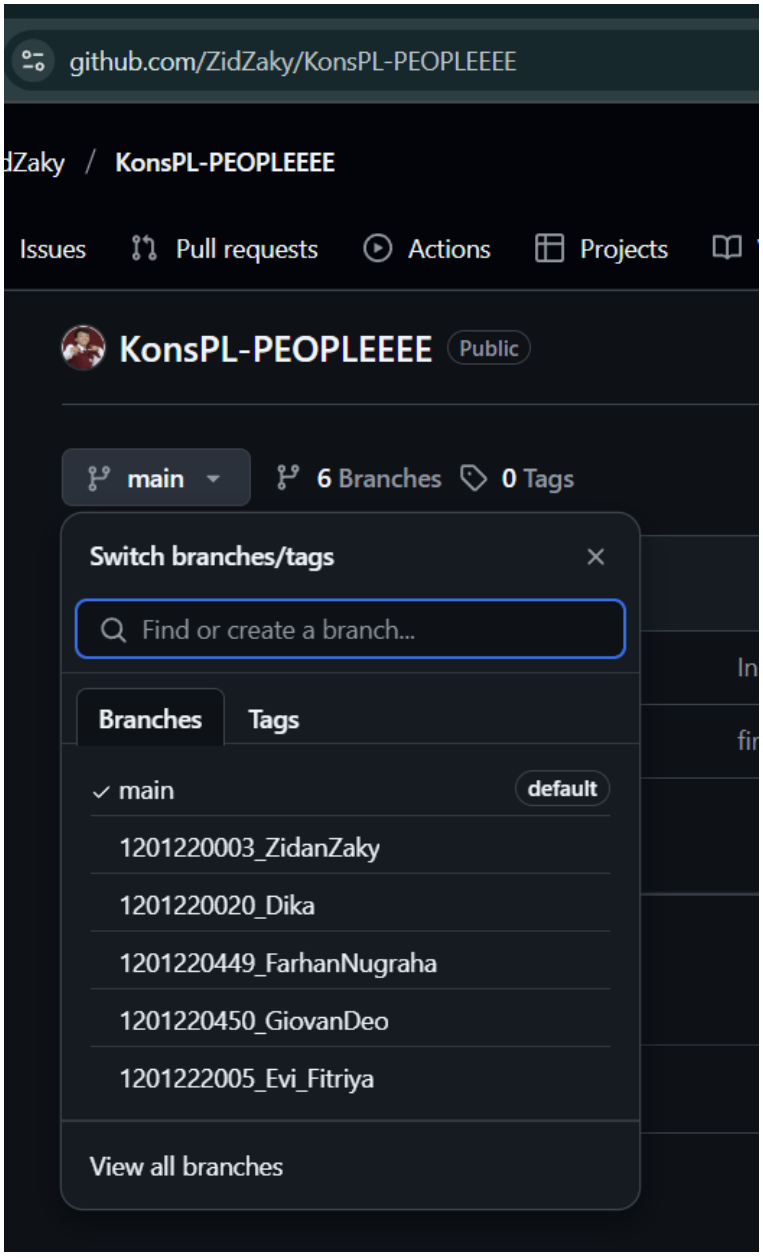
GITHUB

Repositori ini menggunakan sistem version control GitHub untuk mendokumentasikan proses konstruksi proyek secara kolaboratif. Terdapat *branch* pribadi yang digunakan untuk pengembangan fitur atau modul secara terpisah, sebelum digabungkan ke *branch* utama (*main*) melalui proses *commit* dan *merge*. Pendekatan ini memastikan riwayat perubahan tercatat dengan jelas serta mempermudah kolaborasi dan pengelolaan versi.

Berikut Link Github Kami:

https://github.com/ZidZaky/KonsPL-PEOPLEEEE.git

Dengan bukti:



IMPLEMENTASI DESIGN BY KONTRAK

Salah Satu Bentuk Implementasi Design By Kontrak Ialah dengan Mengadakan Debug.Assert untuk melakukan Pengecekan Terhadap yang kita minta dengan Minimal 2 Parameter, Yang Parameter pertama diisi dengan Kondisi Yang harus dipenuhi sebelum Assert, kemudian parameter ke 2 pesan error yang ingin diberikan

```
//DBC
Debug.Assert(!string.IsNullOrEmpty(inputLang), "Input bahasa tidak boleh kosong");
Debug.Assert(inputLang == "ID" || inputLang == "EN" || inputLang == "JV", "Bahasa tidak dikenali");
```

Tetapi Debug ini Hanya akan Tampil Ketika Mode Debug Saja Dengan Tampilan Error Sebagaimana Berikut :

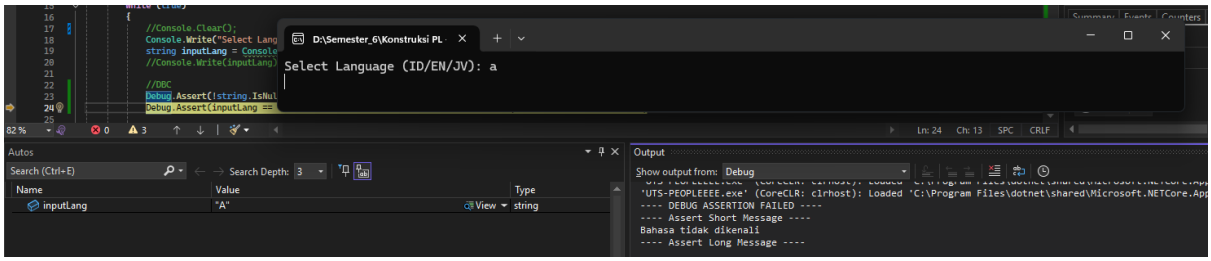
---- DEBUG ASSERTION FAILED ----

---- Assert Short Message ----

Bahasa tidak dikenali

---- Assert Long Message ----

Bukti Contoh Hasil Screenshot :



Dan Seluruh Konsep Design By Contract Aku Implementasikan Pada Class GenericRepositry yang Memiliki Cukup banyak Fungsi Seperti :

- Fungsi Tambah untuk Tambah Produk, Diberikan Debug Assert untuk Mengecek Apakah Data yang diisikan Memang ada atau null
- Fungsi LihatSemua, Diberikan Assert untuk Melakukan Pengecekan yang harusnya Items list yang ada di class ini itu tidak Null
- Fungsi Detil, Diberikan Asasert untuk Id yang diberikan pada parameter fungsi ini itu sama dengan salah satu ID Dari list item Yang ada
- Fungsi Hapus, Diberikan assert untuk Melakukan Pengecekan Pertama ID nya harus sama dengan salah satu item, kemudian dicek pada akhirnya jumlah item harusnya berkurang 1
- Fungsi Clear, diberikan assert untuk melakukan check Dimana seharusnya setelah clear seluruh item yang ad aitu sudah tidak ada dengan Panjang array listnya itu 0
- Fungsi hitungTotal diberikan assert untuk menegecek parameter fungsi kalkulasi ini yang terdiri dari generic dan Decimal ini tidak null

Bukti Implementasi Dibawah :

```
public class GenericRepository<T> where T : IIdentifiable
{
    private List<T> items = new List<T>();

    15 references | 5/5 passing
    public void Tambah(T item)
    {
        Debug.Assert(item != null, "Item yang ditambahkan tidak boleh null.");
        items.Add(item);
    }

    11 references | 3/3 passing
    public List<T> LihatSemua()
    {
        Debug.Assert(items != null, "List item tidak boleh null saat dilihat.");
        return items;
    }

    3 references | 1/1 passing
    public T? Detil(string id)
    {
        Debug.Assert(!string.IsNullOrWhiteSpace(id), "ID tidak boleh kosong atau null.");
        return items.FirstOrDefault(i => (i as dynamic).Id == id);
    }

    2 references | 1/1 passing
    public void Hapus(string id)
    {
        Debug.Assert(!string.IsNullOrWhiteSpace(id), "ID tidak boleh kosong atau null.");
        int awal = items.Count;
        items.RemoveAll(i => (i as dynamic).Id == id);
        Debug.Assert(items.Count < awal, "Item dengan ID tersebut tidak ditemukan atau tidak terhapus.");
    }

    2 references | 1/1 passing
    public void Clear()
    {
        items.Clear();
        Debug.Assert(items.Count == 0, "List item harus kosong setelah di-clear.");
    }

    3 references | 1/1 passing
    public decimal HitungTotal(Func<T, decimal> kalkulasi)
    {
        Debug.Assert(kalkulasi != null, "Fungsi kalkulasi tidak boleh null.");
        return items.Sum(kalkulasi);
    }
}
```

Defensive Programming

Saya juga Mengimplementasikan Untuk Defensive Programming Yakni dengan mengadakannya Kondisi Else di berbagai macam kondisi yang memungkinkan untuk memberikan Error atau pengembalian yang tidak di Handle Seperti :

```
if (supportedLanguages.Contains(inputLang))
{
    //string filePath = Path.Combine(Directory.GetCurrentDirectory(), "language_config.json");
    langConfig = RuntimeLanguage.Load("languageConfig.json");
    //Console.Write("ini lnag " + langConfig);
    langConfig.Language = inputLang;
    break;
}
else
{
    Console.WriteLine("Language not available. Press Enter to try again...");
    Console.ReadLine();
}
```

Ini Contoh Defensive Programming pada Input pemilihan Bahasa, apakah Bahasa Itu terdaftar atau tidak Dilakukan cek pada If diatas, sehingga Mengimplementasikan Defensive Programming

HASIL UNIT TESTING

MsTest :

GenericRepositoryTests

- GenericRepo_Tambah()
- GenericRepo_Detil()
- GenericRepo_Hapus()
- GenericRepo_Clear()
- GenericRepo_HitungTotal()

VendingManagerTests

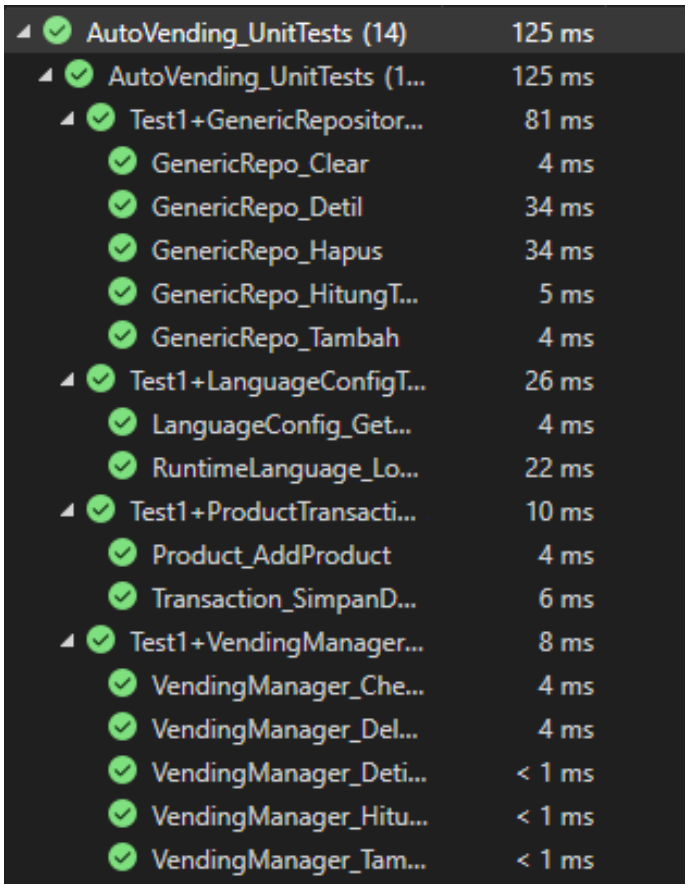
- VendingManager_TambahProduk()
- VendingManager_DetilProduk()
- VendingManager_DeleteProduk()
- VendingManager_CheckoutProduk()
- VendingManager_HitungTotal()

LanguageConfigTests

- LanguageConfig_GetMessage()
- RuntimeLanguage_Load()

ProductTransactionTests

- Product_AddProduct()
- Transaction_SimpanData()



14 Passed, 0 Warning, 0 Failed

Pengujian unit menggunakan MsTest dilakukan untuk memastikan setiap komponen dari sistem vending machine bekerja dengan baik dan sesuai harapan. Pada bagian GenericRepositoryTests, dilakukan validasi terhadap fungsionalitas dasar repository generik seperti penambahan data melalui GenericRepo_Tambah, pengambilan detail dengan GenericRepo_Detil, penghapusan item lewat GenericRepo_Hapus, pengosongan koleksi lewat GenericRepo_Clear, serta perhitungan total harga dalam GenericRepo_HitungTotal.

Selanjutnya, VendingManagerTests menguji logika manajer vending machine. Fungsionalitas yang diuji meliputi penambahan produk (VendingManager_TambahProduk), melihat detail produk (VendingManager_DetilProduk), menghapus produk (VendingManager_DeleteProduk), melakukan checkout terhadap seluruh produk (VendingManager_CheckoutProduk), dan menghitung total biaya transaksi (VendingManager_HitungTotal).

Pengujian konfigurasi bahasa dilakukan pada LanguageConfigTests, di mana LanguageConfig_GetMessage memastikan bahwa sistem bisa mengambil pesan berdasarkan kode bahasa yang dipilih, dan RuntimeLanguage_Load menguji proses pembacaan konfigurasi bahasa dari file JSON eksternal.

Terakhir, bagian ProductTransactionTests memastikan bahwa objek Product dan Transaction dapat menyimpan serta merepresentasikan data dengan benar. Fungsi Product_AddProduct mengecek inisialisasi properti produk, sementara Transaction_SimpanData memverifikasi bahwa transaksi berhasil mencatat ID produk, nama, kuantitas, total harga, dan waktu pembelian dengan tepat.

xUnit

GenericRepositoryTests

- GenericRepo_Tambah()
- GenericRepo_Detil()
- GenericRepo_Hapus()
- GenericRepo_Clear()
- GenericRepo_HitungTotal()

VendingManagerTests

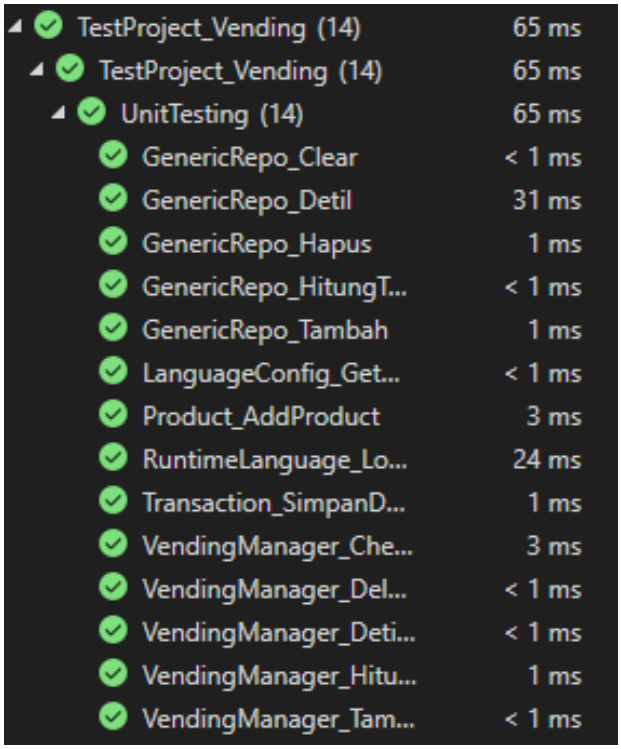
- VendingManager_TambahProduk()
- VendingManager_DetilProduk()
- VendingManager_DeleteProduk()
- VendingManager_CheckoutProduk()
- VendingManager_HitungTotal()

LanguageConfigTests

- LanguageConfig_GetMessage()
- RuntimeLanguage_Load()

ProductTransactionTests

- Product_AddProduct()
- Transaction_SimpanData()



14 Passed, 0 Warning, 0 Failed

Pengujian unit menggunakan **xUnit** dilakukan untuk memastikan bahwa setiap komponen dari sistem vending machine bekerja dengan baik dan sesuai dengan fungsionalitas yang diharapkan.

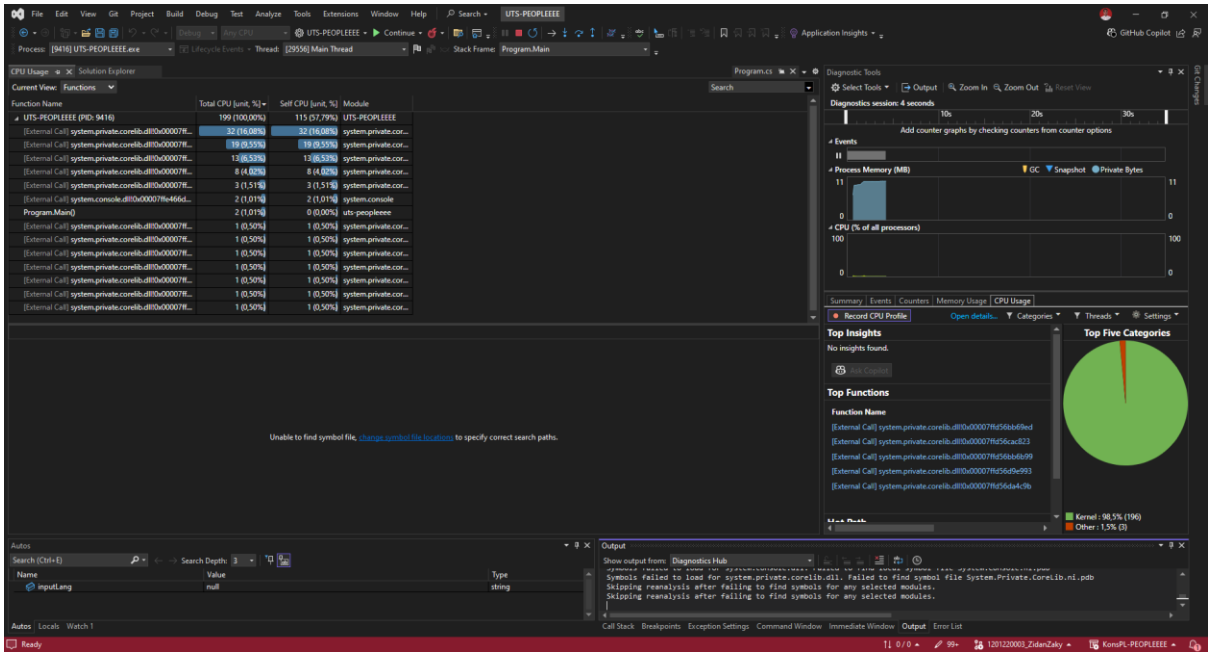
Pada bagian **GenericRepositoryTests**, dilakukan validasi terhadap operasi dasar dari repository generik. GenericRepo_Tambah menguji proses penambahan item ke repository, GenericRepo_Detil memastikan pengambilan detail item berdasarkan ID berhasil, GenericRepo_Hapus memverifikasi bahwa item bisa dihapus, GenericRepo_Clear memastikan seluruh data bisa dikosongkan, dan GenericRepo_HitungTotal menguji fungsi agregasi untuk menghitung total harga produk.

Bagian **VendingManagerTests** fokus pada logika bisnis utama vending machine. Fungsi VendingManager_TambahProduk memastikan produk dapat ditambahkan, VendingManager_DetilProduk mengambil detail produk dari sistem, VendingManager_DeleteProduk menghapus produk, VendingManager_CheckoutProduk melakukan pengosongan semua produk (checkout), dan VendingManager_HitungTotal menghitung total harga seluruh produk yang tersimpan.

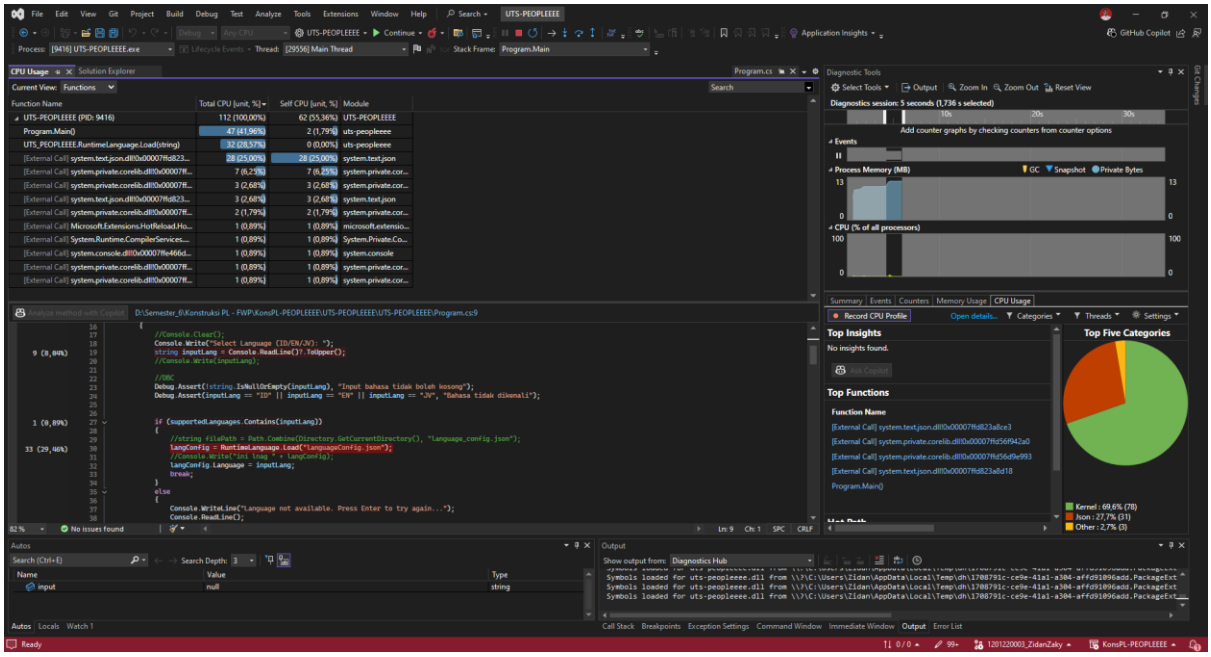
Untuk mendukung fitur multi-bahasa, pengujian pada **LanguageConfigTests** dilakukan. Fungsi LanguageConfig_GetMessage menguji apakah pesan bisa diambil sesuai kode bahasa, dan RuntimeLanguage_Load memverifikasi pemuatan file konfigurasi JSON eksternal agar sistem dapat dinamis dalam menampilkan pesan berdasarkan pilihan bahasa.

Terakhir, pada bagian **ProductTransactionTests**, dilakukan pengujian terhadap struktur data entitas utama. Fungsi Product_AddProduct mengecek apakah objek Product dapat dibentuk dengan benar, dan Transaction_SimpanData memastikan objek Transaction menyimpan data transaksi seperti ID produk, nama, jumlah, total harga, dan waktu pembelian secara akurat.

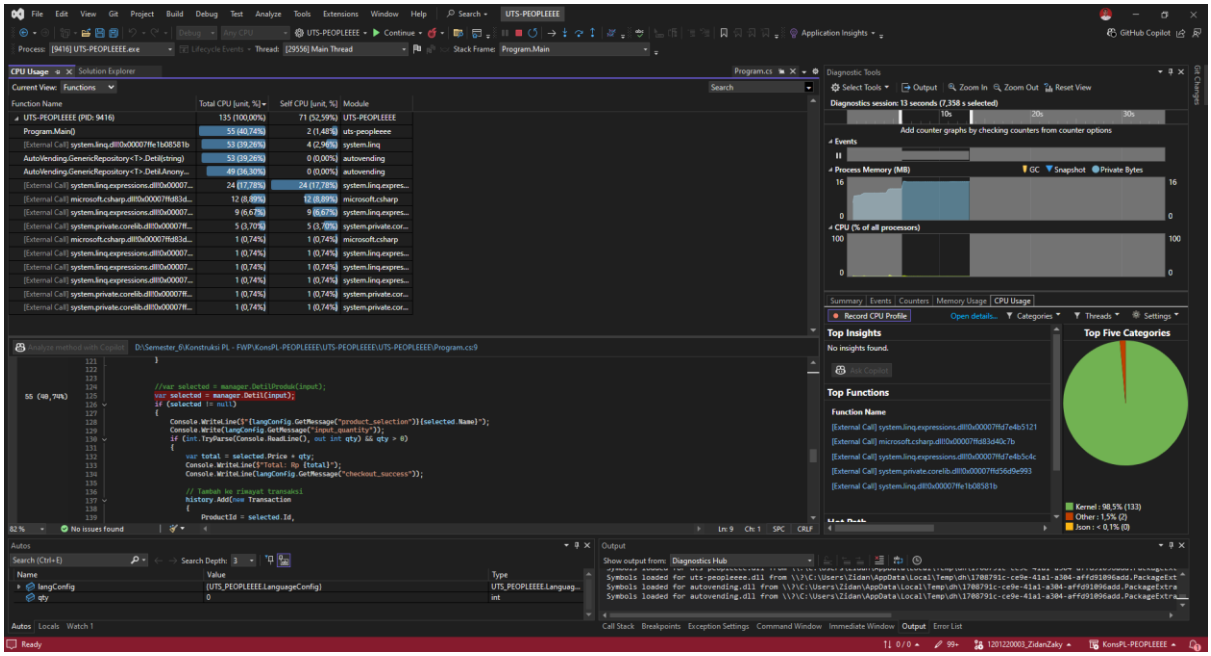
HASIL PERFOMANCE TESTING



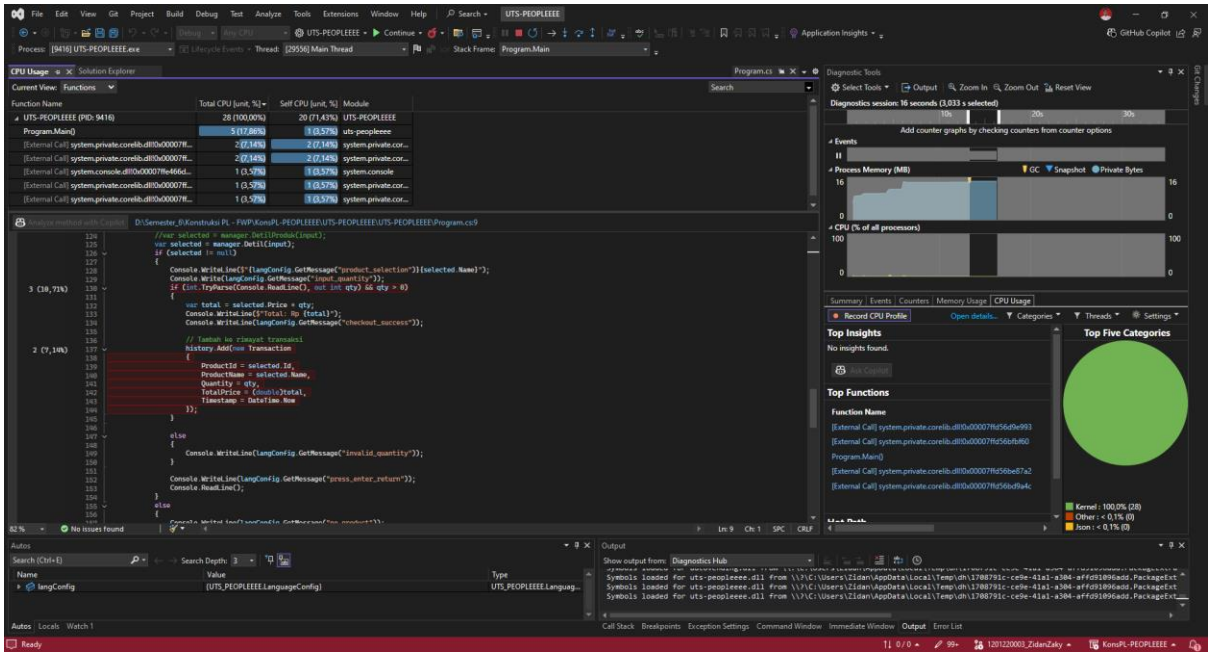
Pada Hasil Diatas Menampilkan CPU Usage dengan partisi 98.5% Kernel dan Lain2 Senbesar 1.5%, dikarenakan pada Fungsi diatas mula-mula melakukan Loading Core Library Aplikasi dan Menjalankan Fungsi Program.Main sehingga CPU Usage paling banyak Oleh Kernel



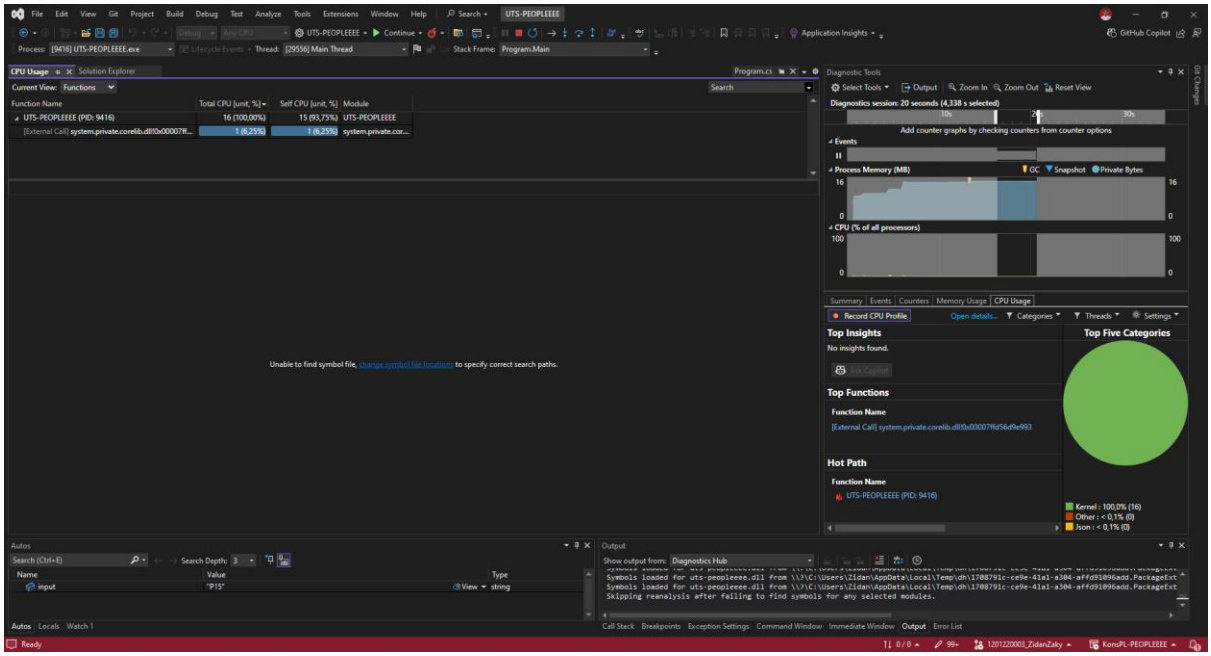
Pada Performance test Di Line 30, CPU Usage menampilkan 27.7% Json, 69.6% Kernel dan Other 2.7%. Dikarenakan Pada Line 30 Memanggil Fungsi Load Yang Menjalankan Fungsi Untuk Melakukan Deserialisasi Pada Json menjadi Data yang dapat diolah diaplikasi sehingga adanya lonjakan di CPU Untuk JSON.



Pada Performance Testing Untuk Fungsi Menampilkan Detil Produk, Menamplikan CPU Usage Oleh kernel Yang cukup besar dikarenakan Mengambil Get Data pada Aplikasi Auto Vending yang Merupakan BackEnd, sehingga Kebanyakan CPU pada Saat ini Oleh Kernel



Pada Performance testing ini, menampilkan hamper 100% CPU digunakan Oleh kernel karena pada line code 137 – 144 Sedang melakukan penyimpanan data Untuk Disimpan pada Object Transaksi.



Setelah itu 1 Flow Aplikasi Telah di jalankan Dan Hasil Performance Test Pun Sebagaimana yang diatas, dengan akhirnya aplikasi secara otomatis menjalankan ClearScreen sehingga Tampilan Akhirnya Langsung halaman Kosong Kembali ke Main Menu, Sehingga CPU hamper 100% DIgunakan Oleh kernel