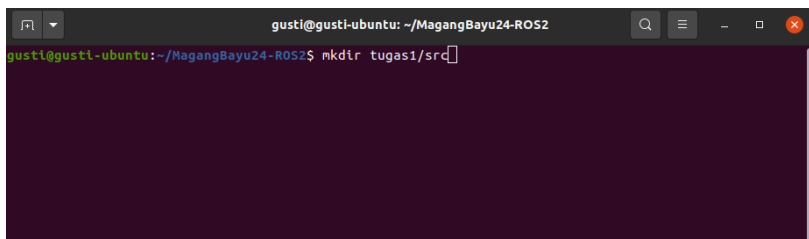


Nama : Gusti Gratia Delpiera  
NRP : 5026231097

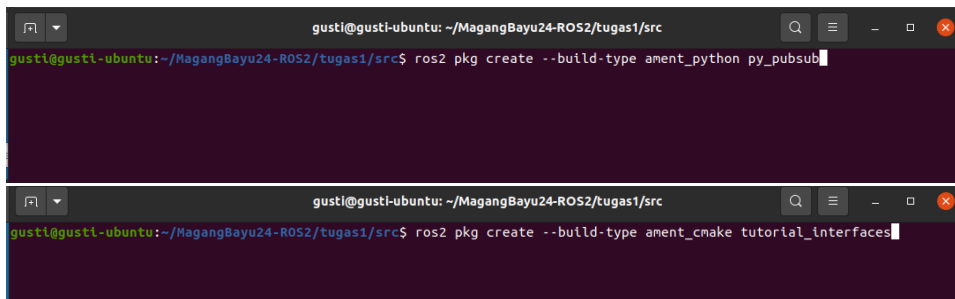
## Laporan Penugasan 1

1. Langkah pertama setelah melakukan clone repository dengan menggunakan git clone, untuk mengerjakan penugasan ini adalah dengan membuat workspace, di sini saya membuat workspace bernama tugas1 dan juga direktori src



```
gusti@gusti-ubuntu: ~/MagangBayu24-ROS2
gusti@gusti-ubuntu:~/MagangBayu24-ROS2$ mkdir tugas1/src
```

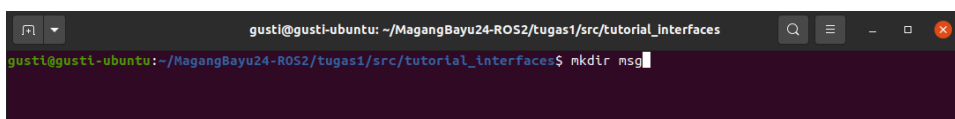
2. Langkah kedua yaitu dengan membuat packages yang diperlukan untuk tugas 1, saya membuat 2 package yaitu untuk pubsub dan untuk custom message, dan disini saya menggunakan python.



```
gusti@gusti-ubuntu: ~/MagangBayu24-ROS2/tugas1/src
gusti@gusti-ubuntu:~/MagangBayu24-ROS2/tugas1/src$ ros2 pkg create --build-type ament_python py_pubsub

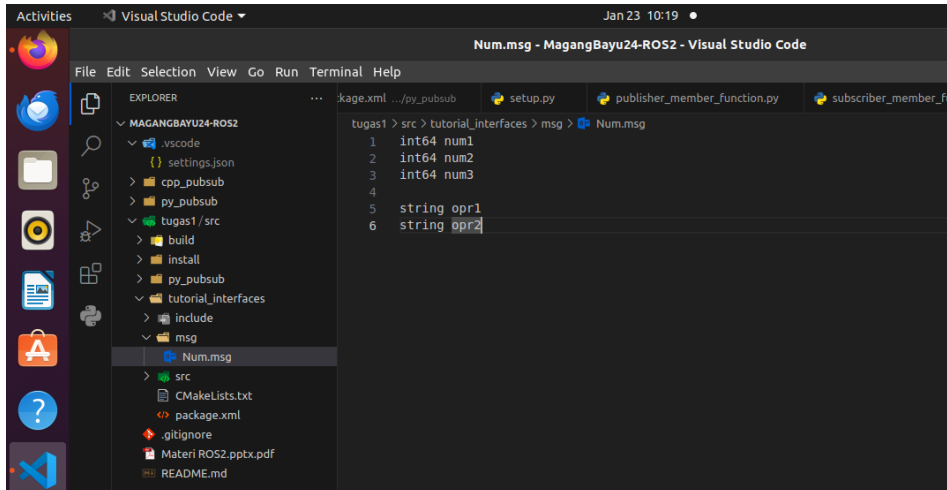
gusti@gusti-ubuntu: ~/MagangBayu24-ROS2/tugas1/src
gusti@gusti-ubuntu:~/MagangBayu24-ROS2/tugas1/src$ ros2 pkg create --build-type ament_cmake tutorial_interfaces
```

3. Langkah ketiga yaitu kita menuju ke package tutorial\_interfaces yang baru saja kita buat, lalu menambahkan direktori baru yaitu msg, dan di dalam msg kita membuat file yang bernama "Num.msg" dan di dalam file tersebut kita akan menambahkan beberapa data yang akan kita gunakan untuk mengerjakan tugas 1. Di sini saya membuat tiga tipe data integer untuk setiap number dan dua string untuk masing masing operator.



```
gusti@gusti-ubuntu: ~/MagangBayu24-ROS2/tugas1/src/tutorial_interfaces
gusti@gusti-ubuntu:~/MagangBayu24-ROS2/tugas1/src/tutorial_interfaces$ mkdir msg
```

```
gusti@gusti-ubuntu: ~/MagangBayu24-ROS2/tugas1/src/tutorial_interfaces/msg
gusti@gusti-ubuntu:~/MagangBayu24-ROS2/tugas1/src/tutorial_interfaces$ cd msg
gusti@gusti-ubuntu:~/MagangBayu24-ROS2/tugas1/src/tutorial_interfaces/msg$ touch Num.msg
```



- Langkah selanjutnya adalah dengan menambahkan beberapa hal berikut di file CMakeLists.txt

```
21 find_package(rosidl_default_generators REQUIRED)
22
23 rosidl_generate_interfaces(${PROJECT_NAME}
24   "msg/Num.msg"
25 )
```

- Menambahkan build tool dependency ke dalam package.xml pada package tutorial\_interfaces

```
11
12 <buildtool_depend>rosidl_default_generators</buildtool_depend>
13 <exec_depend>rosidl_default_runtime</exec_depend>
14 <member_of_group>rosidl_interface_packages</member_of_group>
15
```

- Selanjutnya kita build package tutorial\_interfaces pada terminal, sebelum melakukan build pastikan kita berada di direktori tugas1/src/:

```
gusti@gusti-ubuntu: ~/MagangBayu24-ROS2/tugas1/src
gusti@gusti-ubuntu:~/MagangBayu24-ROS2/tugas1/src$ colcon build --packages-select tutorial_interfaces
```

- Selanjutnya kita beralih ke direktori tugas1/src/py\_pubsub\_py\_pubsub, dan disini saya menggunakan source code dari dokumentasi pada ros2 dengan sedikit modifikasi untuk publisher dan subscribarnya

```
gusti@gusti-ubuntu: ~/MagangBayu24-ROS2/tugas1/src/py_pubsub/py_pubsub
gusti@gusti-ubuntu:~/MagangBayu24-ROS2/tugas1/src/py_pubsub/py_pubsub$ wget https://raw.githubusercontent.com/ros2/examples/foxy/rcldpy/topics/minimal_publisher/examples_rcldpy_minimal_publisher/publisher_member_function.py
```

```
gusti@gusti-ubuntu: ~/MagangBayu24-ROS2/tugas1/src/py_pubsub/py_pubsub
gusti@gusti-ubuntu:~/MagangBayu24-ROS2/tugas1/src/py_pubsub/py_pubsub$ wget https://raw.githubusercontent.com/ros2/examples/foxy/rcldpy/topics/minimal_subscriber/examples_rcldpy_minimal_subscriber/subscriber_member_function.py
```

8. Langkah selanjutnya adalah menambahkan dependencies (rcldpy, std\_msgs, tutorial\_interfaces) dan menambahkan beberapa hal pada package.xml (description, maintainer, license).

```
package.xml .../py_pubsub M X
tugas1 > src > py_pubsub > package.xml
4 <name>py_pubsub</name>
5 <version>0.0.0</version>
6 <description>Publish random math opr</description>
7 <maintainer email="gustigratia706@gmail.com">gusti</maintainer>
8 <license>Apache License 2.0</license>
9
10 <exec_depend>rcldpy</exec_depend>
11 <exec_depend>std_msgs</exec_depend>
12
13
14 <test_depend>ament_copyright</test_depend>
15 <test_depend>ament_flake8</test_depend>
16 <test_depend>ament_pep257</test_depend>
17 <test_depend>python3-pytest</test_depend>
18
19
20 <exec_depend>tutorial_interfaces</exec_depend>
21
22 <export>
23 | <build_type>ament_python</build_type>
24 </export>
25 </package>
26
```

9. Kemudian juga menambahkan beberapa hal pada setup.py (talker dan listener)

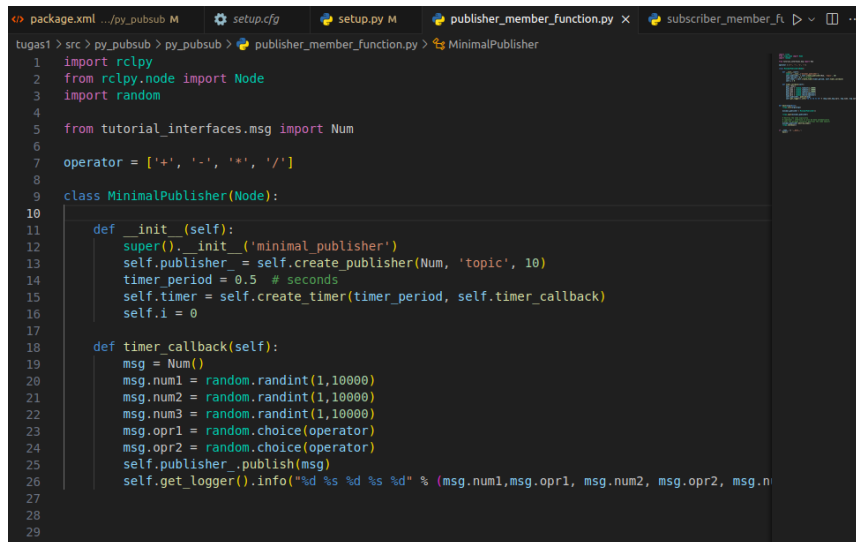
```
package.xml .../py_pubsub M X setup.cfg setup.py M X publisher_member_function.py subscriber_member_function.py
tugas1 > src > py_pubsub > setup.py > ...
14 install_requires=['setuptools'],
15 zip_safe=True,
16 maintainer='gusti',
17 maintainer_email='gustigratia706@gmail.com',
18 {
19     description='Publish Random Math Opr',
20     license='Apache License 2.0',
21     tests_require=['pytest'],
22     entry_points={
23         'console_scripts': [
24             'talker = py_pubsub.publisher_member_function:main',
25             'listener = py_pubsub.subscriber_member_function:main',
26         ],
27     },
28 }
```

10. Setelah selesai setup, barulah kita modifikasi beberapa hal pada file publisher\_member\_function.py, di sini saya mengimport sebuah module yaitu random, untuk generate angka random dan operator random dari list operator

yang saya buat. Kemudian saya juga mengimport dari package tutorial\_interfaces untuk custom message yang akan kita gunakan.

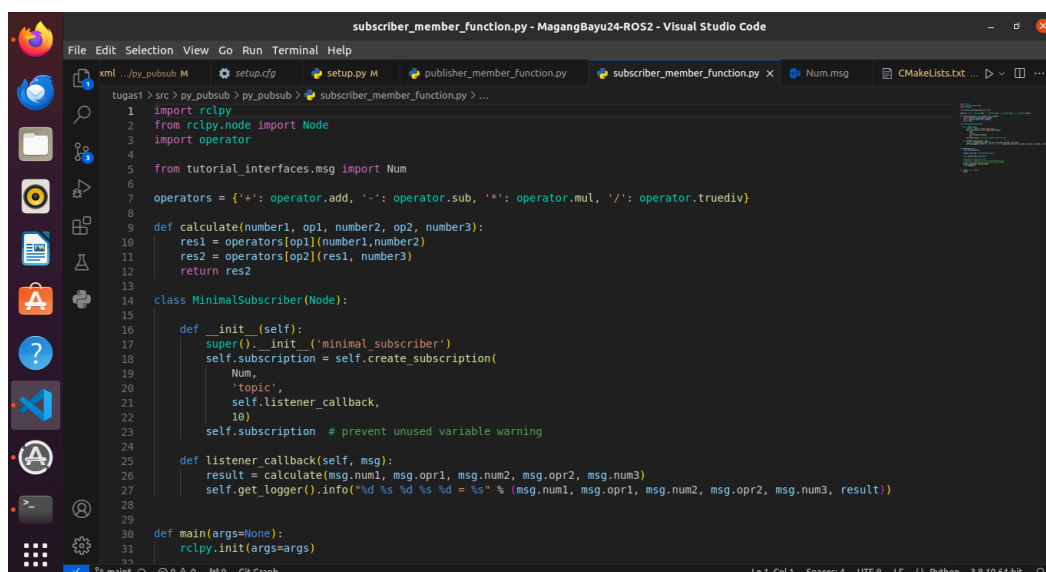
Setelah itu mulai mengisi num1, num2, dan num3 dengan angka random dalam rentang 1 – 10000. Selain itu untuk opr1 dan opr2 akan mengambil sebuah string operator dengan acak dari list ‘operator’. Setelah itu barulah kita publish dengan urutan :

“num1 opr1 num2 opr2 num3”



```
1 import rclpy
2 from rclpy.node import Node
3 import random
4
5 from tutorial_interfaces.msg import Num
6
7 operator = ['+', '-', '*', '/']
8
9 class MinimalPublisher(Node):
10
11     def __init__(self):
12         super().__init__('minimal_publisher')
13         self.publisher_ = self.create_publisher(Num, 'topic', 10)
14         timer_period = 0.5 # seconds
15         self.timer = self.create_timer(timer_period, self.timer_callback)
16         self.i = 0
17
18     def timer_callback(self):
19         msg = Num()
20         msg.num1 = random.randint(1,10000)
21         msg.num2 = random.randint(1,10000)
22         msg.num3 = random.randint(1,10000)
23         msg.opr1 = random.choice(operator)
24         msg.opr2 = random.choice(operator)
25         self.publisher_.publish(msg)
26         self.get_logger().info("%d %s %d %s %d" % (msg.num1, msg.opr1, msg.num2, msg.opr2, msg.num3))
27
28
29 def main(args=None):
30     rclpy.init(args=args)
31     publisher = MinimalPublisher()
32     rclpy.spin(publisher)
33     publisher.destroy_node()
34     rclpy.shutdown()
```

11. Langkah selanjutnya kita akan beralih ke file publisher\_member\_function.py, pada file ini sama dengan file publisher, kita akan menambahkan beberapa hal,
  - a. Import module operator untuk mengeksekusi operasi yang dipublish
  - b. Import Num dari tutorial\_interfaces untuk custom message yang sudah kita buat
  - c. Membuat sebuah lookup table Bernama ‘operators’
  - d. Membuat function untuk mengkalkulasi operasi yang dipublish oleh publisher



```
1 import rclpy
2 from rclpy.node import Node
3 import operator
4
5 from tutorial_interfaces.msg import Num
6
7 operators = {'+': operator.add, '-': operator.sub, '*': operator.mul, '/': operator.truediv}
8
9 def calculate(number1, op1, number2, op2, number3):
10     res1 = operators[op1](number1, number2)
11     res2 = operators[op2](res1, number3)
12     return res2
13
14 class MinimalSubscriber(Node):
15
16     def __init__(self):
17         super().__init__('minimal_subscriber')
18         self.subscription = self.create_subscription(
19             Num,
20             'topic',
21             self.listener_callback,
22             10)
23         self.subscription # prevent unused variable warning
24
25     def listener_callback(self, msg):
26         result = calculate(msg.num1, msg.opr1, msg.num2, msg.opr2, msg.num3)
27         self.get_logger().info("%d %s %d %s %d = %s" % (msg.num1, msg.opr1, msg.num2, msg.opr2, msg.num3, result))
28
29
30 def main(args=None):
31     rclpy.init(args=args)
32     subscriber = MinimalSubscriber()
33     rclpy.spin(subscriber)
34     subscriber.destroy_node()
35     rclpy.shutdown()
```

12. Langkah selanjutnya adalah kita build dan run apa yang sudah kita buat, sebelum run, pastikan sudah melakukan source install/setup.bash

```
gusti@gusti-ubuntu: ~/MagangBayu24-ROS2/tugas1/src
gusti@gusti-ubuntu:~/MagangBayu24-ROS2/tugas1/src$ colcon build --packages-select py_pubsub
```

```
gusti@gusti-ubuntu: ~/MagangBayu24-ROS2/tugas1/src$ source install/setup.bash
gusti@gusti-ubuntu:~/MagangBayu24-ROS2/tugas1/src$ ros2 run py_pubsub talker
[INFO] [1705982753.617181268] [minimal_publisher]: 9361 / 5697 + 8015
[INFO] [1705982754.106563786] [minimal_publisher]: 8042 * 9695 - 5622
[INFO] [1705982754.606641024] [minimal_publisher]: 7273 / 6991 * 8922
[INFO] [1705982755.107634409] [minimal_publisher]: 9676 / 6182 * 5370
[INFO] [1705982755.607756999] [minimal_publisher]: 2226 * 6648 + 2275
[INFO] [1705982756.105239662] [minimal_publisher]: 3771 - 7027 + 7995
[INFO] [1705982756.604940979] [minimal_publisher]: 8294 * 6914 * 2102
[INFO] [1705982757.107602161] [minimal_publisher]: 798 / 7329 + 9835
[INFO] [1705982757.605219952] [minimal_publisher]: 6916 - 5489 - 2250
[INFO] [1705982758.105624102] [minimal_publisher]: 9072 / 3840 + 7132
[INFO] [1705982758.605110937] [minimal_publisher]: 4108 / 999 * 4856
[INFO] [1705982759.105068157] [minimal_publisher]: 4972 + 243 * 4852
[INFO] [1705982759.606544434] [minimal_publisher]: 9704 * 5000 * 4915
[INFO] [1705982760.105384082] [minimal_publisher]: 3368 - 340 + 3513

gusti@gusti-ubuntu:~/MagangBayu24-ROS2/tugas1/src$ source install/setup.bash
gusti@gusti-ubuntu:~/MagangBayu24-ROS2/tugas1/src$ ros2 run py_pubsub listener
[INFO] [1705982757.129272808] [minimal_subscriber]: 798 / 7329 + 9835 = 9835.10888252149
[INFO] [1705982757.605700128] [minimal_subscriber]: 6916 - 5489 - 2250 = -823
[INFO] [1705982758.106177662] [minimal_subscriber]: 9072 / 3840 + 7132 = 7134.3625
[INFO] [1705982758.605539223] [minimal_subscriber]: 4108 / 999 * 4856 = 19968.416416416418
[INFO] [1705982759.105434783] [minimal_subscriber]: 4972 + 243 * 4852 = 25303180
[INFO] [1705982759.607633774] [minimal_subscriber]: 9704 * 5000 * 4915 = 238475800000
[INFO] [1705982760.105866975] [minimal_subscriber]: 3368 - 340 + 3513 = 6541
[INFO] [1705982760.607589641] [minimal_subscriber]: 208 - 1055 * 8898 = -7536606
[INFO] [1705982761.105598303] [minimal_subscriber]: 2840 - 1070 + 2528 = 4298
[INFO] [1705982761.605830903] [minimal_subscriber]: 5854 / 2834 * 4733 = 9776.634438955542
[INFO] [1705982762.106069074] [minimal_subscriber]: 8114 + 7563 + 5750 = 21427
[INFO] [1705982762.607710684] [minimal_subscriber]: 5889 + 8185 / 1867 = 7.530296732726299
[INFO] [1705982763.105429240] [minimal_subscriber]: 5770 / 3025 * 7554 = 14408.786776859504
[INFO] [1705982763.608141760] [minimal_subscriber]: 5263 + 443 * 3514 = 20050884
```