



WILL CHAIN  
WILL ON BLOCKCHAIN

MR. THITIPONG BOONTHONAKORN  
MR. NARONGYOT SOONTHARARAK  
MR. SUBTAWEE NGANRUNGRUANG

A PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR  
THE DEGREE OF BACHELOR OF ENGINEERING (COMPUTER ENGINEERING)  
FACULTY OF ENGINEERING  
KING MONGKUT'S UNIVERSITY OF TECHNOLOGY THONBURI  
2022

Will Chain  
Will On Blockchain

MR. THITIPONG BOONTHANAKORN

MR. NARONGYOT SOONTHARARAK

MR. SUBTAWEE NGANRUNGRUANG

A Project Submitted in Partial Fulfillment  
of the Requirements for  
the Degree of Bachelor of Engineering (Computer Engineering)  
Faculty of Engineering  
King Mongkut's University of Technology Thonburi  
2022

Project Committee

.....  
(Asst.Prof. Marong Phadoongsidhi, Ph.D.)

Project Advisor

.....  
(Piyanit Wepulanon , Ph.D.)

Committee Member

.....  
(Assoc.Prof. Thumrongrat Amornraksa , Ph.D.)

Committee Member

.....  
(Asst.Prof. Surapont Toommark)

Committee Member

Project Title	Will Chain Will On Blockchain
Credits	3
Member(s)	MR. THITIPONG BOONTHONAKORN MR. NARONGYOT SOONTHARARAK MR. SUBTAWEE NGANRUNGRUANG
Project Advisor	Asst.Prof. Marong Phadoongsidhi, Ph.D.
Program	Bachelor of Engineering
Field of Study	Computer Engineering
Department	Computer Engineering
Faculty	Engineering
Academic Year	2022

### Abstract

Will Chain is a developed platform aimed at studying the workings of the Blockchain network and managing the inheritance of both real-world assets and digital assets. It incorporates features that facilitate the preservation of existing wills to meet the requirements of asset transactions in both the physical and digital realms, specifically in the form of Non-Fungible Tokens (NFTs). Additionally, it includes features for securely delivering assets to the intended recipients, provided that the conditions specified in the will are met. This enhances security, trustworthiness, and convenience in the process of asset succession through wills. Overall, Will Chain offers a more comprehensive and improved framework for executing asset transactions compared to traditional methods.

**Keywords:** Asset / Blockchain / Cryptocurrency / Digital Asset / Non-Fungible Token (NFT) / Real Asset / Smart Contract / Will

หัวข้อปริญญาบัณฑ์	Will Chain
	Will on Blockchain
หน่วยกิต	3
ผู้เขียน	นายธิติพงศ์ บุณนาการ นายณรงค์ยศ สุนทรารักษ์ นายทรัพย์ทวี งานรุ่งเรือง
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.มารอง ผลุงสิทธิ์
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ภาควิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2565

### บทคัดย่อ

Will Chain เป็นแพลตฟอร์มที่พัฒนาขึ้นเพื่อศึกษาการทำางของเครือข่าย Blockchain และจัดการพินัยกรรมสินทรัพย์ทั้งในโลกความเป็นจริงและสินทรัพย์ดิจิทัล โดย Will Chain มีพิเจอร์ในการเก็บรักษาพินัยกรรมที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อสอดคล้องต่อความต้องการในการทำพินัยกรรมทั้งในสินทรัพย์จริงและสินทรัพย์ดิจิทัลในรูปแบบของ Non-Fungible Token (NFT) นอกจากนี้ยังมีพิเจอร์สำหรับการส่งมอบสินทรัพย์ให้กับผู้รับพินัยกรรม ในกรณีที่เงื่อนไขตรงกับในพินัยกรรม ซึ่งช่วยเพิ่มความปลอดภัย ความน่าเชื่อถือ และความสะดวกในกระบวนการสืบทอดสินทรัพย์ผ่านพินัยกรรม โดยรวม Will Chain มีความครอบคลุมและสนับสนุนการทำพินัยกรรมอย่างเป็นอย่างต่ำกว่าเดิม

**คำสำคัญ:** Asset / Blockchain / Cryptocurrency / Digital Asset / Non-Fungible Token (NFT) / Real Asset / Smart Contract / Will

## กิตติกรรมประกาศ

การพัฒนาโครงการ Will Chain ในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มารอง ผดุงสิทธิ์ ที่ปรึกษาโครงการ ซึ่งได้ให้ความกรุณา สละเวลาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อเสนอแนะอันมีประโยชน์อย่างยิ่ง และความช่วยเหลือตลอดการทำโครงการ งานนี้จึงสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้จัดทำโครงการจึงขอรับขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ คุณวราณัฐ สุทธิการณ์ ซึ่งได้ให้ความกรุณาสละเวลาให้คำแนะนำทำการออกแบบ Smart Contract และความช่วยเหลือตลอดการทำโครงการนี้

ขอขอบพระคุณ พ.ศ.สุรพนธ์ ตั้มนาค , ดร.ปิยนิตย์ เวปุลานนท์ และ ศศ.ดร.ธำรงรัตน์ ออมรรักษा ที่ได้สละเวลา ร่วมเป็นคณะกรรมการตรวจสอบโครงการในครั้งนี้

ท้ายที่สุดนี้ โครงการนี้อาจจะไม่สำเร็จเลยกหากไม่มีเพื่อนในภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีที่ให้ ความช่วยเหลือ การสนับสนุน รวมทั้งคolleyเป็นกำลังใจสำคัญเสมอมา

ทีมผู้จัดทำหวังว่าโครงการ Will Chain นี้จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการทำพินัยกรรมในปัจจุบัน และสามารถครอบคลุมไปถึงพินัยกรรมของสินทรัพย์ดิจิทัลที่ยังไม่มีเทคโนโลยีรองรับในขณะนี้ และเกิดการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นในอนาคต

## สารบัญ

หน้า

ABSTRACT	ii
บทคัดย่อ	iii
กิตติกรรมประกาศ	iv
สารบัญ	v
สารบัญตาราง	ix
สารบัญรูปภาพ	x
สารบัญคำศัพท์ทางเทคนิคและคำย่อ	xi
 บทที่ 1 บทนำ	 1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของโครงงาน	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
1.5 เนื้อหาทางวิชากรรมที่เป็นต้นฉบับ	1
1.6 การแยกย่อยงาน และร่างแผนดำเนินการจากอาจารย์ที่ปรึกษา	2
1.7 ตารางการดำเนินงาน	4
1.8 ผลการดำเนินงานในภาคการศึกษาที่ 1	5
1.9 ผลการดำเนินงานในภาคการศึกษาที่ 2	5
 บทที่ 2 ทฤษฎีความรู้และงานที่เกี่ยวข้อง	 6
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	6
2.1.1 Asset (สินทรัพย์) [1]	6
2.1.2 Blockchain [2]	6
2.1.3 Digital Asset (สินทรัพย์ดิจิทัล) [3]	6
2.1.4 ERC-20 [4]	6
2.1.5 ERC-721 [5]	7
2.1.6 Ethereum Chain and ETH[6]	7
2.1.7 Soulbound Token (SBTs)[?]	7
2.1.8 Software Engineering [7, 8]	7
2.1.9 Smart Contract [9]	8
2.1.10 Non-Fungible Token (NFT) [10]	8
2.1.11 พินัยกรรม [11]	8
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
2.2.1 CryptoWill [12]	9
2.3 เทคนิคและเทคโนโลยีที่ใช้	10
2.3.1 Ethereum Chain [6]	10
2.3.2 Etherscan [13]	10
2.3.3 GitHub [14]	10
2.3.4 MetaMask [15]	10
2.3.5 Next.js [16]	10
2.3.6 Tailwindcss [17]	10
2.3.7 Figma [18]	10
2.3.8 DaisyUI [19]	10
2.3.9 Solidity [20]	10

2.3.10 TypeScript [21]	11
2.3.11 Wagmi [22]	11
2.3.12 Web3.js [23]	11
2.3.13 Hardhat [24]	11
2.3.14 Pinata [25]	11
2.3.15 IPFS [26]	11
<b>บทที่ 3 การออกแบบและวิธีการดำเนินงาน</b>	<b>12</b>
3.1 ระบบการทำงาน	12
3.1.1 ภาพรวมของระบบ	12
3.1.2 User Journey	12
3.2 Crypto Wallet	13
3.3 Diagram Unified Modelling Language (UML)	13
3.3.1 แผนภาพ Use Case Diagram	13
3.3.2 Use Case Narrative	14
3.3.2.1 Use Case Connect Wallet	14
3.3.2.2 Use Case Create Will	14
3.3.2.3 Use Case View Will	14
3.3.2.4 Use Case Create Will	15
3.3.2.5 Use Case Delete Will	15
3.3.2.6 Use Case View Beneficiary	15
3.3.2.7 Use Case Set Beneficiary	16
3.3.2.8 Use Case View Asset	16
3.3.2.9 Use Case Add Asset	16
3.3.2.10 Use Case Check User Status	17
3.3.2.11 Use Case Active Will	17
3.3.2.12 Use Case Claim Will	17
3.3.2.13 Use Case Display Claim Asset	18
3.3.3 Smart Contract	19
3.3.4 System Architecture Diagram	20
3.3.5 Sequence Diagram	21
3.3.5.1 Connect MetaMask	21
3.3.5.2 Create Will	22
3.3.5.3 View Will	23
3.3.5.4 Upload Will	24
3.3.5.5 Delete Will	25
3.3.5.6 View Beneficiary	26
3.3.5.7 Set Beneficiary	27
3.3.5.8 View Assets	28
3.3.5.9 Deposit Digital Assets	29
3.3.5.10 Deposit Real Assets	30
3.3.5.11 Active Will	31
3.3.5.12 Claim Assets	32
3.4 ส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface)	33
3.4.1 หน้าแรก	33
3.4.2 หน้าໂປຣິໄຟລ໌	33
3.4.3 หน้าໂປຣິໄຟລ໌ນີ້ນການກວດທະບຽນ	34
3.4.4 หน้าໂປຣິໄຟລ໌ລົງທະບຽນສໍາເລົງ	34
3.4.5 หน้าພິນຍອຮມຂອງຄຸນ	35

3.4.6 หน้ายกเลิกการทำพินัยกรรมของคุณ	35
3.4.7 หน้า Approve พินัยกรรมของคุณ	36
3.4.8 หน้าบันทึกพินัยกรรม	36
3.4.9 หน้าจัดการสินทรัพย์ภายในพินัยกรรมของคุณ	37
3.4.10 หน้าเพิ่มสินทรัพย์จริง	37
3.4.11 หน้าพินัยกรรมที่ได้รับ	38
3.4.12 หน้ายืนยันรับพินัยกรรม	38
3.4.13 หน้ารับพินัยกรรมแล้วเสร็จสิ้น	39
3.5 ออกแบบการทดสอบ	39
<b>บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน</b>	<b>40</b>
4.1 Site map	40
4.1.1 หน้าหลัก	40
4.1.2 หน้าโปรไฟล์	40
4.1.3 หน้าพินัยกรรมที่บันทึกของคุณ	40
4.1.4 หน้าบันทึกพินัยกรรม	40
4.1.5 หน้าจัดการพินัยกรรม	40
4.1.6 พินัยกรรมที่ได้รับของคุณ	40
4.2 Token ที่ใช้ใน Will-Chain	40
4.2.1 Any Token Support ERC20	40
4.2.2 Will Token	40
4.2.3 ETH	40
4.2.4 Real Token	41
4.3 Test Plan	41
4.3.1 Validation Testing	41
4.3.2 Verification Testing	41
4.4 Web Application Will Chain	42
4.4.1 Home Page	42
4.4.2 Select Login Provider Wallet	42
4.4.3 Login By Metamask Wallet	43
4.4.4 Home Page Logged in	43
4.4.5 Profile Page	44
4.4.6 Your Will Page	44
4.4.7 Create Will Page	45
4.4.8 Manage Will Page	45
4.4.9 Add Real Assets	46
4.4.10 Manage Will Page	46
4.4.11 Manage Will Page	47
4.4.12 Beneficiary Claim Will Page	47
4.4.13 Beneficiary confirm claim will Page	48
4.4.14 Beneficiary Claim Will Page (succeed)	48
4.5 Software Testing	49
4.5.1 Test Plan	49
4.5.2 Test Case	50
4.5.2.1 การทดสอบการเชื่อมต่อ Crypto Wallet	50
4.5.2.2 การทดสอบการสร้างพินัยกรรม	50
4.5.2.3 การทดสอบการ approve พินัยกรรม	50
4.5.2.4 การทดสอบการจัดการพินัยกรรม	51
4.5.2.5 การทดสอบการยกเลิกพินัยกรรม	51

4.5.2.6 การทดสอบการรับสินทรัพย์จากพินัยกรรม	51
4.5.3 Test Smart Contract	52
4.5.3.1 การทดสอบ Smart Contract ด้วย Hardhat Testing	52
4.6 การ Deploy Smart Contract ไปที่ Ethereum Chain	52
<b>บทที่ 5 สรุปผล</b>	<b>55</b>
5.1 สรุปปัญหาที่พบและวิธีการแก้ไข	55
5.1.1 Blockchain	55
5.1.2 Smart Contract	55
5.1.3 Frontend	55
5.2 สถานะการดำเนินงาน	56
5.3 สรุปผลการดำเนินงาน	57
5.3.1 Will	57
5.3.2 Will Token	57
5.3.3 Claim Assets	57
5.3.4 แนวทางในการพัฒนาในอนาคต	57
<b>หนังสืออ้างอิง</b>	<b>58</b>
<b>APPENDIX</b>	<b>59</b>
A ผลแบบสอบถามจากการสำรวจ และศึกษาความต้องการของผู้ใช้งาน	60

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ตารางการดำเนินงาน ประจำภาคการศึกษาที่ 1/2565	4
1.2 ตารางการดำเนินงาน ประจำภาคการศึกษาที่ 2/2565	4
3.1 ตารางแสดงรายละเอียดของ Use Case Connect MetaMask Wallet	14
3.2 ตารางแสดงรายละเอียดของ Use Case Create Will	14
3.3 ตารางแสดงรายละเอียดของ Use Case View Will	14
3.4 ตารางแสดงรายละเอียดของ Use Case Create Will	15
3.5 ตารางแสดงรายละเอียดของ Use Case Delete Will	15
3.6 ตารางแสดงรายละเอียดของ Use Case View Beneficiary	15
3.7 ตารางแสดงรายละเอียดของ Use Case Set Beneficiary	16
3.8 ตารางแสดงรายละเอียดของ Use Case View Asset	16
3.9 ตารางแสดงรายละเอียดของ Use Case Add Asset	16
3.10 ตารางแสดงรายละเอียดของ Use Case Check User Status	17
3.11 ตารางแสดงรายละเอียดของ Use Case Active Will	17
3.12 ตารางแสดงรายละเอียดของ Use Case Claim Will	17
3.13 ตารางแสดงรายละเอียดของ Use Case Display Claim Asset	18
3.14 ตารางแสดงรายละเอียดของ Connect MetaMask Sequence Diagram	21
3.15 ตารางแสดงรายละเอียดของ Create Will Sequence Diagram	22
3.16 ตารางแสดงรายละเอียดของ View Will Sequence Diagram	23
3.17 ตารางแสดงรายละเอียดของ Upload Pdf Will Sequence Diagram	24
3.18 ตารางแสดงรายละเอียดของ Delete Will Sequence Diagram	25
3.19 ตารางแสดงรายละเอียดของ View Beneficiary Sequence Diagram	26
3.20 ตารางแสดงรายละเอียดของ Set Beneficiary Sequence Diagram	27
3.21 ตารางแสดงรายละเอียดของ View Assets Sequence Diagram	28
3.22 ตารางแสดงรายละเอียดของ Deposit Digital Assets Sequence Diagram	29
3.23 ตารางแสดงรายละเอียดของ Deposit Real Assets Sequence Diagram	30
3.24 ตารางแสดงรายละเอียดของ Active Will Sequence Diagram	31
3.25 ตารางแสดงรายละเอียดของ Claim Assets Sequence Diagram	32
5.1 ตารางสรุปผลการดำเนินงาน	56

## สารบัญ

หัวที่	หน้า
2.1 ความแตกต่างระหว่าง Waterfall Method กับ Agile Method	7
2.2 ภาพแสดงหลักการทำงานของโปรเจค CryptoWill	9
3.1 ภาพรวมและถอดการทำงานของระบบ	12
3.2 แสดง User Journey	12
3.3 แสดงการทำงานของระบบทั้งหมด Use Case Diagram	13
3.4 แสดงการ interaction ของ Smart Contract ของระบบ Will Chain	19
3.5 แสดงภาพออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ Will Chain	20
3.6 แสดง Connect MetaMask Sequence Diagram	21
3.7 แสดง Create Will Sequence Diagram	22
3.8 แสดง View Will Sequence Diagram	23
3.9 แสดง Upload Will Sequence Diagram	24
3.10 แสดง Delete Will Sequence Diagram	25
3.11 แสดง View Beneficiary Sequence Diagram	26
3.12 แสดง Set Beneficiary Sequence Diagram	27
3.13 แสดง View Assets Sequence Diagram	28
3.14 แสดง Deposit Digital Assets Sequence Diagram	29
3.15 แสดง Deposit Real Assets Sequence Diagram	30
3.16 แสดง Active Will Sequence Diagram	31
3.17 แสดง Claim Assets Sequence Diagram	32
3.18 หน้าแรก	33
3.19 หน้าໂປຣັບ	33
3.20 หน้าໂປຣັບສໍາຫຼັບການຍືນຍັນການລົງທະບຽນເລີບບັດປະຈຳ	34
3.21 หน้าໂປຣັບ ຍືນຍັນການລົງທະບຽນສໍາເລັງ	34
3.22 หน้าພິນຍັກຮມຂອງຄຸນ	35
3.23 หน້າຍາດເລີກການທຳພິນຍັກຮມຂອງຄຸນ	35
3.24 หน້າ Approve ພິນຍັກຮມຂອງຄຸນ	36
3.25 หน້າບັນທຶກພິນຍັກຮມ	36
3.26 หน້າຈັດການສິນທັງໝາຍໃນພິນຍັກຮມຂອງຄຸນ	37
3.27 หน້າເພີ່ມສິນທັງໝາຍຈິງ	37
3.28 ພິນຍັກຮມທີ່ໄດ້ຮັບ	38
3.29 หน້າຍືນຍັນຮັບພິນຍັກຮມ	38
3.30 หน້າຮັບພິນຍັກຮມເສື່ອງສິ້ນ	39
4.1 Home Page	42
4.2 Select Login Provider Wallet	42
4.3 Login By MetaMask Wallet	43
4.4 Home Page Logged in	43
4.5 Profile Page	44
4.6 My Will Page	44
4.7 Create Will Page	45
4.8 Manage Will Page	45
4.9 Add Real Asset page	46
4.10 Manage Will Page after Add Real Assets	46
4.11 Manage Will Page After Add Digital Assets	47
4.12 Beneficiary Claim Will Page	47
4.13 Beneficiary Confirm Claim Will Modal	48

4.14	Beneficiary Claim Will Page (succeed)	48
4.15	ผล Test Coverage ของ Smart Contract	52
4.16	แสดงผล code หลัง verified contract	53
4.17	แสดงฟังก์ชันสำหรับที่แสดงผล หลัง verified contract	54
4.18	แสดงฟังก์ชันที่มีการเขียนลงระบบ Ethereum chain หลัง verified contract	54
A.1	ผลสำรวจแบบสอบถามของคำถามที่ 1	60
A.2	ผลสำรวจแบบสอบถามของคำถามที่ 2	60
A.3	ผลสำรวจแบบสอบถามของคำถามที่ 3	61
A.4	ผลสำรวจแบบสอบถามของคำถามที่ 4	61
A.5	ผลสำรวจแบบสอบถามของคำถามที่ 5	62
A.6	ผลสำรวจแบบสอบถามของคำถามที่ 6	62
A.7	ผลสำรวจแบบสอบถามของคำถามที่ 7	63
A.8	ผลสำรวจแบบสอบถามของคำถามที่ 8	63
A.9	ผลสำรวจแบบสอบถามของคำถามที่ 9	64
A.10	ผลสำรวจแบบสอบถามของคำถามที่ 10	64

## สารบัญคำศัพท์ทางเทคนิคและคำย่อ

Asset	=	ทรัพย์สินที่เรามีอยู่ทั้งหมด เงินที่อยู่ในบัญชีที่หรืออยู่ในกระเบ้าทั้งหมด รวมทั้งหนี้สินที่เรามีอยู่ทั้งหมด
Blockchain	=	ระบบโครงข่ายในการเก็บบัญชีธุกรรมออนไลน์
Cryptocurrency	=	สกุลเงินดิจิทัล เป็นสินทรัพย์ดิจิทัล
Crypto Wallet	=	เป็นเครื่องมือที่มีหน้าที่จัดเก็บคีย์ส่วนตัวเพื่อให้เกิดความปลอดภัย อีกทั้งช่วยในการรับ-โอนเงินดิจิทัล
Digital Asset	=	สิ่งที่มีมูลค่าและสามารถเป็นเจ้าของได้ แต่ไม่สามารถแตะต้องได้ทางกายภาพ
Mint NFT	=	กระบวนการเปลี่ยนไฟล์งานดิจิทัลให้กลายเป็นชุดการเข้ารหัส หรือสินทรัพย์ดิจิทัลที่จัดเก็บไว้บน Blockchain
Non-Fungible	=	สิ่งของที่มีความแตกต่างเฉพาะตัวไม่สามารถทดแทนกันได้หรือซื้อเป็นหน่วยเดียวได้
Token(NFT)		
Real Asset	=	สินทรัพย์จริง หรือสินทรัพย์ที่มีอยู่ในโลกความเป็นจริง เช่น ทะเบียนบ้าน
Smart Contract	=	กระบวนการทางดิจิทัล ที่กำหนดขั้นตอนการทำธุกรรมโดยอัตโนมัติไว้ล่วงหน้า โดยไม่ต้องอาศัยตัวกลาง การพัฒนาเว็บและแพลตฟอร์มที่ใช้เทคโนโลยี Blockchain เพื่อควบคุมข้อมูลโดยไม่ต้องพึ่งพาบุคคลกลาง พนักงานที่เก็บคำสั่งเสียงสุดท้ายในการทำกิจการต่าง ๆ
Web3.0		
Will	=	

# บทที่ 1 บทนำ

## 1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในชีวิตของผู้คนในหลายด้าน เช่นการเงินและสินทรัพย์ อย่างไรก็ตาม พินัยกรรมเป็นเอกสารที่ยังไม่ได้รับประโยชน์จากเทคโนโลยีในปัจจุบัน ซึ่งมักจะต้องเก็บรักษาเอกสารดังกล่าวเองหรือให้ทนายความคุณ นั้นอาจทำให้เกิดความเสียหายหรือสูญหายได้ และอาจมีโอกาสที่ข้อมูลจะถูกเปลี่ยนแปลงจากบุคคลที่สาม ทำให้กระบวนการทำพินัยกรรมมีความไม่ปลอดภัย นอกจากนี้ พินัยกรรมในปัจจุบันยังไม่รองรับเกี่ยวกับการสืบทอดสินทรัพย์ดิจิทัล เช่น Cryptocurrency เนื่องจากยังไม่มีเทคโนโลยี และกฎหมายที่รองรับในปัจจุบัน

จึงเกิดแนวคิดในการสร้างแพลตฟอร์มสำหรับจัดการพินัยกรรมทั้งในโลกความเป็นจริงและสินทรัพย์ดิจิทัลผ่านระบบ Blockchain โดยสามารถนำพินัยกรรมที่มีอยู่ในปัจจุบันมาบันทึกใน Blockchain เพื่อเก็บรักษา เพิ่มความน่าเชื่อถือ และทำการสืบทอดสินทรัพย์ไปยังผู้รับพินัยกรรม รวมทั้งรองรับสินทรัพย์ดิจิทัลต่อไป การคำนึงถึงความปลอดภัยและความสะดวกสบายของผู้ใช้งานเป็นสิ่งสำคัญในแพลตฟอร์มนี้

## 1.2 วัตถุประสงค์

- เพื่อศึกษาเทคโนโลยี Blockchain
- เพื่อสร้างแพลตฟอร์มสำหรับจัดการพินัยกรรมทั้งสินทรัพย์ในโลกความเป็นจริง และสินทรัพย์ดิจิทัล
- เพื่อให้พินัยกรรมในปัจจุบันสามารถครอบคลุมถึงสินทรัพย์ดิจิทัล
- เพื่อเก็บรักษาพินัยกรรมให้มีความปลอดภัยมากขึ้น และมีความน่าเชื่อถือ
- เพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดการพินัยกรรม

## 1.3 ขอบเขตของโครงการ

- พัฒนาแพลตฟอร์มพินัยกรรมที่สามารถใช้งานได้บน Ethereum chain (Test-network) เท่านั้น
- ใช้ภาษา Solidity ในการพัฒนา Smart Contract
- รองรับ Crypto Wallet ได้แก่ MetaMask Wallet เพียงเท่านั้น
- พัฒนาแพลตฟอร์มสำหรับจัดการพินัยกรรมทั้งสินทรัพย์ในโลกความเป็นจริง และสินทรัพย์ดิจิทัล

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

Will Chain เป็นการใช้เทคโนโลยี Blockchain เพื่อประยุกต์ต่อการจัดเก็บพินัยกรรม และสืบทอดสินทรัพย์ทั้งสินทรัพย์จริงและสินทรัพย์ดิจิทัลจากผู้ที่พินัยกรรมไปหาผู้รับสินทรัพย์ได้ด้วยรูปแบบของ Non-Fungible Token(NFT)

## 1.5 เนื้อหาทางวิศวกรรมที่เป็นต้นฉบับ

โครงการนี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้ความรู้ในการทำงานของเทคโนโลยีบล็อกเชน (Blockchain Technology) โดยใช้เครื่องมือในการพัฒนามาร์ทคอนแทรקט (Smart Contract) ด้วยภาษา Solidity เป็นส่วนหนึ่งของโครงการ นอกเหนือนี้ยังใช้ความรู้ในเรื่องของ Non-Fungible Token (NFT) เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลพินัยกรรมที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้ รวมถึงการทำ Decentralized Web Application โดยใช้ Next.js (TypeScript Framework) เป็นเครื่องมือในการพัฒนาส่วนติดต่อ กับผู้ใช้ และได้ใช้ความรู้ด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์และพินัยกรรมเพื่อให้สามารถทำการถ่ายทอดพินัยกรรมได้ภายใน Decentralized Web Application นี้

## 1.6 การแยกย่อยงาน และร่างแผนคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา

1. ศึกษาค้นคว้าที่มาและความสำคัญของปัญหา
2. เสนอหัวข้อโครงการให้กับอาจารย์ที่ปรึกษา
3. ทำการสำรวจหรือศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน
  - ศึกษาเรื่องพินัยกรรม
  - ศึกษาเรื่องกฎหมาย
  - ศึกษาเรื่องสินทรัพย์
4. นำเสนอโครงการและข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้าให้กับอาจารย์ที่ปรึกษา
5. จัดทำข้อเสนอโครงการ
6. นำเสนอข้อเสนอโครงการ
7. จัดทำรายงาน
  - รายงานบทที่ 1 จากข้อมูลข้อเสนอโครงการ
  - รายงานบทที่ 2 จากข้อมูลการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
  - รายงานบทที่ 3 รายงานการออกแบบระบบการทำงานของระบบเบื้องต้น
8. วิเคราะห์และออกแบบระบบ
  - ออกแบบการทำงาน Algorithms ของ Smart Contract ที่ใช้งานในระบบ
  - ออกแบบรูปแบบพินัยกรรมที่จะใช้ในระบบ
  - ออกแบบส่วนของผู้ใช้งาน (UX/UI)
9. ศึกษาและพัฒนา Blockchain และ Smart Contract
  - ศึกษาการทำงานของ Blockchain โดยเลือกใช้ Ethereum chain
  - ศึกษาและพัฒนาส่วนของ Smart Contract ที่ใช้ในการควบคุมระบบด้วยภาษา Solidity
  - ศึกษาและพัฒนา Non-Fungible Token (NFT) ในระบบ
10. ศึกษาและพัฒนา Web application
  - ศึกษาและพัฒนาส่วนของผู้ใช้งานด้วย Next.js Typescript และ User Interface Framework อื่น ๆ
  - ศึกษาเกี่ยวกับ API ของหน่วยงานรัฐ
  - ศึกษาเกี่ยวกับการเชื่อมต่อกับ Smart Contract
11. นำเสนอโครงงาน 3 บท
12. ศึกษาและพัฒนา Blockchain และ Smart Contract (ต่อจากภาคการศึกษาที่ 1)
13. ทดสอบการทำงานของ Ethereum chain
14. ปรับปรุงและแก้ไข Ethereum chain
15. ศึกษาและพัฒนา Web application (ต่อจากภาคการศึกษาที่ 1)
16. ทดสอบการทำงานของ Web application

17. ปรับปรุงและแก้ไข Web application

18. จัดทำรายงานโครงการฉบับสมบูรณ์

19. นำเสนอโครงการ

## 1.7 ตารางการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.1 ตารางการดำเนินงาน ประจำภาคการศึกษาที่ 1/2565

ที่	หัวข้อการดำเนินงาน	ตารางการดำเนินงาน ประจำภาคการศึกษาที่ 1/2565															
		สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤษจิกายน			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	ศึกษาด้านว่าทีมของแล้ว ความสำเร็จของปัญหา																
2	เสนอหัวข้อโครงการให้กับอาจารย์ที่ปรึกษา																
3	ทำการสำรวจหรือศึกษาด้านข้า ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการ																
4	นำเสนอโครงการและข้อมูลที่ศึกษาด้านค้าให้กับอาจารย์ที่ปรึกษา																
5	จัดทำข้อเสนอโครงการ																
6	นำเสนอข้อเสนอโครงการ																
7	จัดทำรายงาน																
8	วิเคราะห์และออกแบบระบบ																
9	ศึกษาและพัฒนา Blockchain และ Smart Contract																
10	ศึกษาและพัฒนา Web application																
11	นำเสนอโครงการ 3 บท																

ตารางที่ 1.2 ตารางการดำเนินงาน ประจำภาคการศึกษาที่ 2/2565

ที่	หัวข้อการดำเนินงาน	ตารางการดำเนินงาน ประจำภาคการศึกษาที่ 2/2565															
		มกราคม				กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
12	ศึกษาและพัฒนา Blockchain และ Smart Contract (ต่อจากภาคการศึกษาที่ 1)																
13	ทดสอบการทำงานของ Ethereum chain																
14	ปรับปรุงและแก้ไข Ethereum chain																
15	ศึกษาและพัฒนา Web application (ต่อจากภาคการศึกษาที่ 1)																
16	ทดสอบการทำงานของ Web application																
17	ปรับปรุงและแก้ไข Web application																
18	จัดทำรายงานโครงการนี้เป็นบัญชี																
19	นำเสนอโครงการ																

หมายเหตุ : ขั้นตอนการพัฒนา ปรับปรุง แก้ไข และทดสอบ Application ใช้การทำงานแบบ Agile Methodology

## 1.8 ผลการดำเนินงานในภาคการศึกษาที่ 1

1. รูปเล่มรายงานโครงการ 3 บท
2. ออกแบบการทำงานของ Smart contact
  - แบบจำลองโครงสร้างของ Smart Contract
  - แบบจำลองการทำงานของ Smart Contract
3. ออกแบบโครงสร้างของ Application
  - แผนผังภาพรวมของระบบ
  - แผนผังการทำงานของ Application
  - แบบจำลองส่วนติดต่อผู้ใช้งาน

## 1.9 ผลการดำเนินงานในภาคการศึกษาที่ 2

1. พัฒนา Blockchain
2. พัฒนา Web application (Will Chain)
3. เชื่อมต่อส่วนผู้ใช้งาน และ Smart Contract
4. ผลการทดสอบการใช้งาน
5. ทดสอบการใช้งาน
6. รายงานโครงการฉบับสมบูรณ์

## บทที่ 2 ทฤษฎีความรู้และงานที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1.1 Asset (สินทรัพย์) [1]

Asset หมายถึง ทรัพยากรที่มีและอยู่ในการควบคุมของกิจการ สินทรัพย์นี้อาจจะเป็นสิ่งที่มีตัวตนหรือไม่มีตัวตนก็ได้ ซึ่งสามารถตีราคามูลค่าเป็นเงินได้ ทรัพยากรดังกล่าวเป็นผล ของ เหตุการณ์ในอดีต ซึ่งกิจการคาดว่าจะได้รับประโยชน์เชิงเศรษฐกิจจากการนั้น ในอนาคต

#### 2.1.2 Blockchain [2]

Blockchain คือเทคโนโลยีการประมวลผลและจัดเก็บข้อมูลแบบกระจายศูนย์ หรือที่เรียกว่า Distributed Ledger Technology (DLT) ซึ่งเป็นรูปแบบการบันทึกข้อมูลที่ใช้หลักการ Cryptography ร่วมกับกลไก Consensus โดยข้อมูลที่ถูกบันทึกในระบบ Blockchain นั้นจะสามารถทำการแก้ไขเปลี่ยนแปลงได้ยาก ช่วยเพิ่มความถูกต้อง และความโปร่งใสของข้อมูล โดยไม่ต้องอาศัยคนกลาง

Blockchain สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท โดยพิจารณาจากข้อกำหนดในการเข้าร่วมเป็นสมาชิกของเครือข่ายคือ Blockchain แบบเปิดสาธารณะ (Public Blockchain) Blockchain แบบปิด (Private Blockchain) และ Blockchain แบบเฉพาะกลุ่ม (Consortium Blockchain)

2.1.2.1 Public Blockchain คือ Blockchain ที่เปิดให้ทุกคนสามารถเข้าใช้งานไม่ว่า จะเป็นการอ่าน หรือการทำธุรกรรมต่าง ๆ ได้อย่างอิสระโดย ไม่จำเป็นต้องขออนุญาต หรือรู้จักกันในลักษณะ คือ Permissionless Blockchain

2.1.2.2 Private Blockchain คือ Blockchain ที่เปิดให้เข้าใช้งานได้เฉพาะผู้ที่ได้รับ อนุญาตนั้นซึ่งส่วนใหญ่ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้งานภายในองค์กร ดังนั้นข้อมูลการทำธุรกรรมต่าง ๆ จะถูกจำกัดอยู่เฉพาะภายในเครือข่าย

2.1.2.3 Consortium Blockchain คือ Blockchain ที่ เปิดให้ใช้งานได้เฉพาะกลุ่ม เท่านั้น โดยเป็นการสมมติฐานแนวคิดระหว่าง Public Blockchain และ Private Blockchain ซึ่งส่วนมากเป็นการรวมตัวกันขององค์กรที่มีลักษณะธุรกิจ เหมือนกัน และต้องมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันอย่างสม่ำเสมออยู่แล้วมารวมตัวกันตั้ง Blockchain ขึ้นมา หันนี้เนื่องจาก ธุรกรรมและข้อมูลที่จัดเก็บ เป็นข้อมูลที่ เป็นความลับหรือข้อมูลส่วนตัวภายนอกองค์กร ส่งผลให้ไม่สามารถเปิดเผยข้อมูลดังกล่าวทั้งหมดแก่สาธารณะได้ ดังนั้นผู้เข้าร่วม Blockchain เดอะกลุ่ม จำเป็นต้องได้รับ การอนุญาตจากตัวแทนเสียก่อน จึงจะสามารถเข้าใช้งานได้ ยกตัวอย่าง เช่น เครือข่ายระหว่างธนาคาร ที่ใช้ในการ แลกเปลี่ยนข้อมูลการทำธุรกรรม หรือแลกเปลี่ยนสินทรัพย์ภายในกลุ่ม

#### 2.1.3 Digital Asset (สินทรัพย์ดิจิทัล) [3]

Digital Asset คือ สิ่งที่มีมูลค่าและสามารถเป็นเจ้าของได้ แต่ไม่สามารถแตะต้องได้ทางกายภาพ สิ่งเหล่านั้นถูกสร้างขึ้นในระบบดิจิทัล และเก็บไว้ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อย่าง คอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ หรือ อุปกรณ์เก็บข้อมูลต่าง ๆ เป็นต้น

#### 2.1.4 ERC-20 [4]

ERC-20 เป็น Protocol มาตรฐานสำหรับการสร้างโทเคนบน Ethereum blockchain โดยมีชื่อเต็มคือ Ethereum Request for Comments ซึ่งมาตรฐาน ERC-20 ถูกนำมาใช้ตั้งแต่ปี 2015 และในปัจจุบันมีโทเคนจำนวนมากที่รองรับ ERC-20

### 2.1.5 ERC-721 [5]

ERC-721 คือมาตรฐานที่ทำให้ข้อมูลที่เป็นดิจิทัลหรือโทเคนนัมีความเฉพาะตัว (Non-Fungible) โดยส่วนมากจะถูกนำไปใช้กับของสะสมต่าง ๆ ที่อยู่ในรูปแบบดิจิทัล ที่ต้องการให้มีความหมายและไม่เหมือนใคร ไม่สามารถทำซ้ำได้ เพราะว่ามันมีค่าที่สามารถระบุได้ว่าใครเป็นเจ้าของอย่างชัดเจน ในทางกลับกัน ERC-20 นั้นเป็นมาตรฐานที่จะทำให้ทุก ๆ โทเคนที่ถูกสร้างขึ้นมาภายใต้มาตรฐานดังกล่าวมีความเหมือนกัน

### 2.1.6 Ethereum Chain and ETH[6]

Ethereum คือแพลตฟอร์มบน Blockchain Network ที่ทำงานด้วย Smart Contract มีลักษณะแพลตฟอร์มเป็นรูปแบบ Decentralized Platform แบบ Open Source ทำให้นักพัฒนาสามารถเข้ามาพัฒนา แก้ไข หรือตัดแปลงโค้ดได้ทุกคน พร้อมทั้งกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ สำหรับนำไปใช้งานบน Blockchain โดยมี Smart Contract ดำเนินการและระบบจะทำงานตามเงื่อนไขโปรแกรมที่กำหนดมา ทำให้ผู้ใช้งาน Blockchain ของ Ethereum ทำธุกรรมได้โดยไม่ต้องผ่านหัวกลางอื่น นอกจากนี้ การประยุกต์ใช้ Smart Contract และศักยภาพประมวลโดยรวมของแพลตฟอร์มที่สูงกว่า Bitcoin และเหรียญ Ether หรือเหรียญ ETH คือ ศักยภาพดิจิทัลอย่างหนึ่ง ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาบน Blockchain Ethereum มีส่วนช่วยขับเคลื่อนการทำงานในระบบบิทคอยน์ของ Ethereum

### 2.1.7 Soulbound Token (SBTs)[?]

Soulbound Token (SBTs) คือ token การระบุตัวตนดิจิทัลที่แสดงถึงคุณลักษณะ และความสำเร็จที่ประกอบขึ้นเป็นบุคคลหรือนิติบุคคลภายในระบบ blockchain ได้โดย soulbound token จะไม่สามารถโอนได้ไปหาผู้อื่นได้

### 2.1.8 Software Engineering [7, 8]

#### 2.1.8.1 Software Development Methodology

- Agile Software Development เป็นกระบวนการที่ช่วยลดการทำงานที่เป็นขั้นตอนและงานด้านการทำเอกสารลง แต่จะไปมุ่งเน้นในเรื่องการสื่อสารของทีมมากขึ้น เพื่อให้เกิดการพัฒนาสินค้าและบริการใหม่ๆ ได้รวดเร็วขึ้น และจึงนำสิ่งที่ได้ไปให้ผู้ใช้กลุ่มตัวอย่าง (Target group) ทดสอบใช้งานจริง จากนั้นจึงรวมรวมผลทดสอบมาประเมินคุณค่า เพื่อใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงสินค้าและบริการนั้นๆ ให้ดีขึ้นทีละนิด ด้วยแนวทางนี้จะทำให้องค์กรสามารถพัฒนาสินค้าและบริการได้อย่างรวดเร็วและตอบโจทย์ผู้ใช้งานได้มากขึ้นอย่างสม่ำเสมอ

#### Development Methodologies



รูปที่ 2.1 ความแตกต่างระหว่าง Waterfall Method กับ Agile Method

- Scrum (สครัม) คือการนำแนวคิดในการทำงานแบบ Agile (อเจล) มาปฏิบัติตามขั้นตอนของสครัม เพื่อระบุปัญหาที่มีความซับซ้อน เปลี่ยนแปลงบ่อย เพื่อให้สามารถส่งมอบผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว ช่วยให้การพัฒนาผลิตภัณฑ์แบบ Agile มีขั้นตอนการการดำเนินงานและผลลัพธ์ที่ชัดเจน โปร่งใส สามารถตรวจสอบประสิทธิภาพของแต่ละขั้นตอนการดำเนินงาน สามารถปรับปรุงและวัดผลการปรับปรุงที่เกิดขึ้นได้

- Kanban ที่มาเริ่มต้นมาจากระบบการทำงานของ Toyota ซึ่งประสบความสำเร็จอย่างมากจนทำให้สามารถผลิตรถออกมากได้ไวกว่าคู่แข่งทั่วโลกจนครองตลาดได้มาก สำหรับวงการ Software ได้แก่ David J. Anderson จับนำมาปรับปรุงให้เข้า

กับ Software Development เพื่อการพัฒนา Software ได้อย่างรวดเร็วที่สุดด้วยเช่นกัน และสุดท้ายถูกนำไปเป็นส่วนหนึ่งของ Lean Software Development รวมไปถึงถูกจัดให้เป็น Agile อีกแบบหนึ่งนอกจาก Scrum อีกด้วย Kanban มีกฎอยู่แค่ 3 ข้อ

- Visualize the workflow – แสดง flow การทำงานของระบบให้ออกมาให้เห็นภาพอย่างชัดเจน สามารถบอกรู้ได้ว่าขณะนี้งานไปติดขัดที่จุดไหน อย่างไรให้ชัดเจน
- Limit Work In Progress (WIP) – จุดหลักของ Kanban เลยก็คือการ limit งานต่อหนึ่งหน่วยอยู่ เช่นงานสำหรับ Development ห้ามถือเกิน 2 งานเพื่อป้องกันไม่ให้งาน Overload มาถือเกินไป และจะทำให้สูญเสียเวลาไปมากกว่าที่ควรจะเป็น
- Measure the lead time – วัดผลการทำงานและปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นไปอีก ตรงนี้จะเรียกว่า Cycle time หรือค่าเฉลี่ยที่ Card 1 อันจะอยู่บนบอร์ดตั้งแต่เริ่มต้นไปจนถึงขั้นบันทุณ จริง

### 2.1.9 Smart Contract [9]

Smart Contract หมายถึง กระบวนการทางดิจิทัล ที่กำหนดขั้นตอนการทำธุรกรรมโดยอัตโนมัติไว้ล่วงหน้า โดยไม่ต้องอาศัยตัวกลาง อย่างเช่น ธนาคาร ซึ่งการสร้าง Smart Contract ที่เป็นระบบอัตโนมัติอย่างเต็มรูปแบบ โดยคุ้สัญญาทั้งสองฝ่ายจะมีการตกลงกัน ก่อนหน้านี้ ถึงขั้นตอน กลไก ในการทำรายการธุรกรรมดังกล่าว ซึ่งการพัฒนานี้ส่งผลกระทบต่อรูปแบบธุรกิจแบบดั้งเดิมของธนาคาร

### 2.1.10 Non-Fungible Token (NFT) [10]

NFT ย่อมาจาก Non-Fungible Token เป็นชื่อเรียกของ Cryptocurrency ประเภทหนึ่ง เป็นสินทรัพย์ดิจิทัลที่มีเพียงชิ้นเดียวในโลก ไม่สามารถทำซ้ำหรือคัดลอกได้ ต่อให้มีการซื้อไปแล้วฉบับของจริงจะมีอยู่เพียงหนึ่งเดียวเท่านั้น ส่วนโทเคน NFT ก็เป็นเหมือนโฉนด เพื่อแสดงความเป็นเจ้าของสินทรัพย์ชิ้นนั้น

### 2.1.11 พินัยกรรม [11]

พินัยกรรม หมายถึง การแสดงเจตนาทำหน้าที่หนังสือ คือการพิมพ์ข้อความพินัยกรรมลงในกระดาษ มากันอยู่หรือจำนวนกี่แผ่นก็ต้องแล้วแต่เนื้อหาหรือจำนวนหนังสือ ลงวัน เดือน ปี ที่ทำให้ชัดเจน และผู้ทำด้องลงลายมือชื่อไว้ต่อหน้าพยานอย่างน้อย 2 คน และพยานต้องลงลายมือชื่อรองการพินัยกรรมในขณะทำด้วย

2.1.11.1 พินัยกรรมแบบธรรมด้า ผู้ทำด้องทำเป็นหนังสือ คือการพิมพ์ข้อความพินัยกรรมลงในกระดาษ มากันอยู่หรือจำนวนกี่แผ่นก็ต้องแล้วแต่เนื้อหาหรือจำนวนหนังสือ ลงวัน เดือน ปีที่ทำ และผู้ทำด้องลงลายมือชื่อไว้ต่อหน้าพยานอย่างน้อย 2 คน เสียงของผู้ตาย โดยในการทำพินัยกรรม กฎหมายกำหนดรูปแบบไว้ 5 แบบด้วยกัน ดังนี้

2.1.11.2 พินัยกรรมแบบเขียนเองทั้งฉบับ ผู้ทำพินัยกรรมจะทำเป็นเอกสารเขียนเองทั้งฉบับก็ได้ แต่ผู้ทำนั้นต้องเขียนพินัยกรรมนั้นด้วยลายมือตนเอง ลงวัน เดือน ปีที่ทำ และที่สำคัญต้องลงลายมือชื่อผู้ทำด้วย กรณีนี้จะมีพยานมารับรู้การทำพินัยกรรมด้วยหรือไม่มีก็ได้

2.1.11.3 พินัยกรรมแบบเอกสารฝ่ายเมือง เป็นแบบพินัยกรรมที่ต้องอาศัยกระบวนการโดยเฉพาะที่มีเจ้าหน้าที่รัฐเข้ามาเกี่ยวข้อง ผู้ทำพินัยกรรมต้องไปแจ้งความประสงค์โดยให้ถ้อยคำข้อความของตนแก่เจ้าพนักงานที่เขตหรืออำเภออย่างน้อย 2 คน เจ้าพนักงานจะอ่านข้อความให้ผู้ทำพินัยกรรมและพยานฟัง เมื่อเห็นว่าถูกต้องครบถ้วนแล้ว ผู้ทำพินัยกรรมพร้อมพยานทั้งสองต้องลงลายมือชื่อไว้ ต่อจากนั้น เจ้าพนักงานจะลงลายมือชื่อ วัน เดือน ปี ที่ทำ พร้อมประทับตราตำแหน่ง

2.1.11.4 พินัยกรรมแบบเอกสารลับ ผู้ทำพินัยกรรมทำพินัยกรรมแล้วปิดผนึก และนำไปที่ทำการอาชญากรรมที่มีเจ้าหน้าที่รัฐเข้ามายังต้น ต้องลงลายมือชื่อและพยานอีกอย่างน้อย 2 คน และให้ถ้อยคำต่อบุคคลเล่นน้ำว่าเป็นพินัยกรรมของตน เจ้าหน้าที่จะบันทึกถ้อยคำลง วัน เดือน ปี ที่ทำพินัยกรรมแสดงไว้บนซองและประทับตราตำแหน่งไว้เป็นสำคัญโดยผู้ทำพินัยกรรม พยานและเจ้าหน้าที่ต้องลงลายมือชื่อไว้หน้าของตรงที่ปิดผนึก

2.1.11.5 พินัยกรรมแบบทำด้วยปาก กรณีมีพิธีการพิเศษที่บุคคลไม่สามารถทำพินัยกรรมแบบอื่นที่กล่าวมาข้างต้น เช่น การตกอยู่ในภัยตระหนักรู้ถึงความตาย หรืออยู่ในระหว่างสมรรถ หรือเกิดมีโรคระบาด เรากสามารถทำพินัยกรรมแบบทำด้วยปากได้ โดยผู้ทำพินัยกรรมต้องแสดงเจตนาทำพินัยกรรมต่อหน้าพยานอย่างน้อย 2 คนพร้อมกัน พยานต้องรับฟังข้อความนั้นแล้วไปแจ้งต่อทางราชการโดยเร็วที่สุด ทั้งยังต้องแจ้งวัน เดือน ปี สถานที่ทำพินัยกรรมและพุทธิการพิเศษนั้นด้วย เจ้าพนักงานต้องจดข้อความที่พยานแจ้งไว้ และพยาน 2 คนนั้นต้องลงลายมือชื่อไว้

ข้อจำกัดและข้อควรระวังในการทำพินัยกรรม

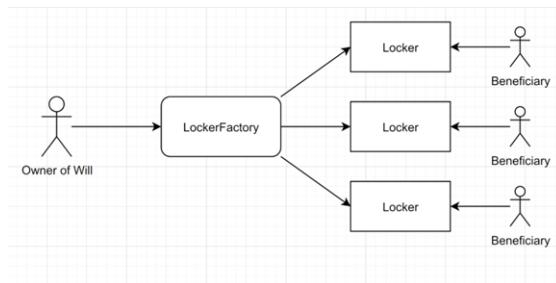
1. พินัยกรรมเป็นนิติกรรมที่ต้องทำตามแบบที่กำหนดเท่านั้น
2. ต้องเขียน วัน เดือน ปี ลงลายมือชื่อทั้งผู้ทำพินัยกรรมและผู้ที่เป็นพยาน
3. ผู้ที่เป็นพยานจะต้องไม่เป็นญาติหรือผู้ที่มีส่วนได้เสียในกองมรดกนั้นด้วย
4. ผู้ทำพินัยกรรมต้องมีอายุ 15 ปีบริบูรณ์ขึ้นไป
5. พินัยกรรมควรจะตั้งผู้จัดการมรดกโดยสามารถระบุผู้ที่มีอำนาจในการจัดการมรดกที่เจ้ามรดกไว้ใจลงในพินัยกรรมไปได้เลย
6. สิทธิ หน้าที่ และความรับผิดชอบ ก็สามารถกำหนดในพินัยกรรมได้
7. ทรัพย์สินที่ระบุในพินัยกรรมต้องเป็นทรัพย์สินหรือสิทธิของผู้ทำพินัยกรรมเท่านั้น ทั้งต้องแยกสินส่วนตัวออกจากสินสมรสด้วย
8. เงินประภักดี เงินบำเหน็จตกทอด เงินมีบ้านญาติก็ตกทอด เงินมาปันกิจสงเคราะห์ตกทอด ไม่อาจเป็นมรดกที่ระบุลงในพินัยกรรมได้ เพราะไม่ใช่ทรัพย์ที่เจ้ามรดกนืออยู่ก่อนตาย

## 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในส่วนนี้เป็นการสรุปเนื้อหาโดยรวมของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโครงงาน Will Chain Web application ที่มีการใช้งานในส่วนของ Digital Asset คือ CryptoWill

### 2.2.1 CryptoWill [12]

โปรเจคนี้ต้องอธิบายวิธีการทำระบบ CryptoWill ด้วยการให้ user ทำการเลือกหรือยูที่ต้องการทำ และใช้ Smart Contract ใน การการส่งหรือรับให้ผู้รับและหลังจากนั้นตัวระบบจะทำการให้กำหนดเวลาของการ contract นี้จะส่งต่อเมื่อไหร่ อย่างเช่น ถ้าตั้ง 2 ปี ผู้ใช้งานจะต้องมาก่อนเวลาที่จะเกิด contract นี้ โดยรูปแบบของการทำจะมีวิธีการดำเนินการดังรูป



รูปที่ 2.2 ภาพแสดงหลักการทำงานของโปรเจค CryptoWill

โดยเจ้าของพินัยกรรมจะทำพินัยกรรมและจะเก็บสินทรัพย์ไว้ใน blockchain และหลังจากนั้นจะส่งต่อให้ผู้รับไปเมื่อถึงเวลาของพินัยกรรมนั้น

## 2.3 เทคนิคและเทคโนโลยีที่ใช้

### 2.3.1 Ethereum Chain [6]

Ethereum คือแพลตฟอร์มบน Blockchain Network ที่ทำงานด้วย Smart Contract มีลักษณะแพลตฟอร์มเป็นรูปแบบ Decentralized Platform แบบ Open Source ทำให้นักพัฒนาสามารถเข้ามาพัฒนา แก้ไข หรือตัดแปลงโค้ดได้ทุกคน พร้อมทั้งกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ สำหรับนำไปใช้งานบน Blockchain โดยมี Smart Contract ดำเนินการและระบบจะทำงานตามเงื่อนไขโปรแกรมที่กำหนดมา ทำให้ผู้ใช้งาน Blockchain ของ Ethereum ทำธุรกรรมได้โดยไม่ต้องผ่านตัวกลางอื่น

### 2.3.2 Etherscan [13]

Etherscan เป็นบล็อกสำหรับตรวจสอบและแพลตฟอร์มการวิเคราะห์ที่ให้รายละเอียดเกี่ยวกับธุรกรรมบล็อกเชน Ethereum ที่กำลังรอดำเนินการ หรือได้รับการยืนยัน

### 2.3.3 GitHub [14]

Git คือ Version Control ที่ถูกพัฒนามาเพื่อใช้ในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ คือ ระบบที่ถูกพัฒนามาเพื่อใช้สำหรับการติดตาม ตรวจสอบ การพัฒนา แก้ไข Source Code ไฟล์ต่าง ๆ ในขั้นตอนการพัฒนา ที่สามารถตรวจสอบได้ทุกด้านอักษร ทุกรหัส ทุกไฟล์ ที่มีการแก้ไข และยังมีคุณลักษณะที่สนับสนุนการทำงานแบบ Agile อีกด้วย จึงทำให้เราสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### 2.3.4 MetaMask [15]

MetaMask หรือ MetaMask Wallet กระเบื้องสินทรัพย์ดิจิทัล เป็น Wallet สำหรับเก็บ Cryptocurrency บนระบบบล็อกเชนของ Ethereum ทุกชนิด ในกลุ่ม ERC-20 ซึ่ง Metamask พัฒนาโดยบริษัท ConsenSys โดยมีผู้ก่อตั้งคือ Joseph Lubin เมื่อปี 2016 (Joseph Lubin ยังเป็นผู้ร่วมก่อตั้ง Ethereum และเคยยังเคยเป็น Speaker ในงาน Techsauce Global Summit)

### 2.3.5 Next.js [16]

Next.js คือ JavaScript webapps framework ถูกสร้างขึ้น on top จาก library ดัง ๆ อย่าง React, Webpack, และ Babel และมีจุดเด่นที่ server-side rendering ที่สามารถ render หน้าเว็บบน server แทนที่จะ render บน browser "ได้ จึงทำให้ข้อมูลที่ส่งให้ client นั้นๆ ถูก render เสร็จเรียบร้อยแล้ว ทำให้ client สามารถนำไปแสดงผลได้ทันที"

### 2.3.6 Tailwindcss [17]

Tailwindcss คือ CSS Utility Framework ที่ช่วยให้นักพัฒนาสร้าง UI ที่สำคัญได้ด้วยตัวเองอย่างรวดเร็ว และยังสามารถปรับแต่งในรายละเอียดปลีกย่อยได้ง่าย เนื่องจากมาพร้อมกับ Class สำหรับรูปสุดยอดประสิทธิภาพที่ใช้งานได้ทันทีในการเปลี่ยน UI หลักของเฟรมเวิร์ก

### 2.3.7 Figma [18]

Figma คือ เครื่องมือออกแบบเว็บไซต์ หรือ แอปฯ ต่างๆ ที่เกิดมาเพื่อช่วยนักออกแบบ UX/UI อย่างเร้า โดยสามารถใช้งานได้ผ่านทาง web browser ทำให้สะดวกในการใช้งาน โดยตัวเครื่องมือออกแบบมาให้เหมาะสมกับคนที่จำเป็นจะต้องทำโปรเจกต์ร่วมกันกับทีม! เพราะสามารถแก้ไขงานร่วมกันได้แบบ real-time อีกทั้งตัวเครื่องมีที่ช่วยในการพัฒนาได้หลากหลายมากขึ้นอีกด้วย

### 2.3.8 DaisyUI [19]

DaisyUI คือไลบรารีคอมโพnenent CSS ที่ปรับแต่งได้ในแอปพลิเคชันส่วนหน้า DaisyUI ใช้คลาสสูที่ต้อง CSS และ Tailwind โดยมุ่งเน้นที่การปรับแต่งและสร้างรูปแบบสำหรับอินเทอร์เฟซผู้ใช้ ช่วยให้นักพัฒนา พัฒนาได้ง่ายขึ้น

### 2.3.9 Solidity [20]

Solidity คือภาษาสำหรับการสร้าง Smart Contract เป็นภาษาที่ได้รับอิทธิพลมาจาก C++, Python และ JavaScript ที่สำคัญเลยก็คือเป็นภาษาชนิดที่ statically typed และเป็นภาษาแบบ Object Oriented (OO) เพราะว่ามีคุณสมบัติของการสืบทอดและการทำ struct เป็นต้น

### 2.3.10 TypeScript [21]

TypeScript เป็นภาษาโปรแกรมที่รวมความสามารถที่ ES2015 เองมีอยู่ สิ่งที่เพิ่มเข้ามามาก็คือสนับสนุน Type System รวมถึงคุณสมบัติอื่นๆ ที่เพิ่มมากขึ้น เช่น Enum และความสามารถที่เพิ่มขึ้นของการโปรแกรมเชิงวัตถุ TypeScript นั้นเป็น transpiler เมื่อ input Babel นั่นหมายความว่าตัวแปลงภาษาของ TypeScript จะแปลโค้ดที่เราเขียนให้เป็น JavaScript อีกทีนึง จึงมั่นใจได้ว่าผลลัพธ์สุดท้ายจะสามารถใช้งานได้บนเว็บเบราว์เซอร์ทั่วไป

### 2.3.11 Wagmi [22]

Wagmi คือ library ที่จัดเก็บ React hook ที่ต้องใช้ในการพัฒนา Ethereum อย่างเช่น การเชื่อมต่อระบบเบ็ดจิทัล แสดงจำนวนเงิน และ การทำปฏิสัมพันธ์ระหว่าง Contract ได้

### 2.3.12 Web3.js [23]

Web3.js เป็น JavaScript API ที่ทำให้ส่วนติดต่อผู้ใช้งานสามารถติดต่อและเรียกใช้ฟังก์ชันจากฝั่งของ Ethereum ได้ โดย Web3.js สามารถส่ง API ไปติดต่อกับฝั่ง Smart Contract ให้สร้าง Transaction สำหรับเรียกใช้ Methods หรือ Get ค่าตัวแปรต่างๆ บน Smart Contract ที่อยู่บน Ethereum Blockchain ได้

### 2.3.13 Hardhat [24]

Hardhat เป็น Development Environment ที่ทำให้เราสามารถพัฒนาตัว Smart Contract ได้โดย Hardhat สามารถทำ Compile, Deploy, Test, Debug ของตัว Smart contract และ สามารถ Test ตัว Smart Contract ได้บน Local Network ตัวเองได้

### 2.3.14 Pinata [25]

Pinata เป็น service management สำหรับจัดการ NFT ที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถโหลดจัดการ และแชร์ไฟล์ประเภทไดกีได้บนบล็อกเชนที่พวกเขาระบุในการ IPFS pinning เพื่อทำการแชร์ไฟล์ต่อไปที่ IPFS global network ได้ง่ายขึ้น

### 2.3.15 IPFS [26]

IPFS เป็นเครือข่ายกระจายอำนาจแบบเพย์ร์ทูเพย์ร์ที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถไฟล์และเริบไซต์โดยการไฮสต์ไว้บนโหนดจำนวนมาก ถูกสร้างขึ้นโดย Protocol Labs เป็นบริการที่อาศัยเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบกระจายที่ไฮสต์เน็ตฯ เช่น หน้าเว็บ ไฟล์ และแอปที่มีเรอร์ ซึ่งทั้งหมดนี้คุณสามารถดึงขึ้นมาได้โดยการป้อนลิ้งค์ Pinatas เป็นบริการไฮสต์ NFT ที่ใช้ IPFS เพื่อสำรองข้อมูลของสะสม crypto สำหรับคู่ค้าเช่น Rarible และ Sorare

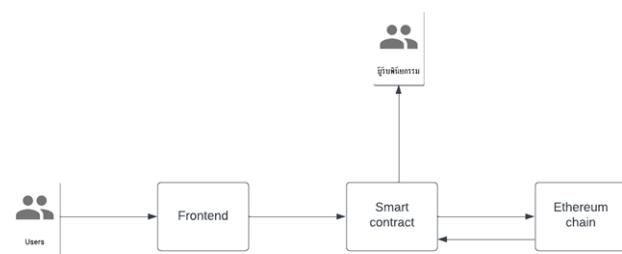
## บทที่ 3 การออกแบบและวิธีการดำเนินงาน

เอกสารรายงานนี้จะกล่าวถึงระบบการทำงานของโครงการ รวมถึงแผนภาพต่าง ๆ ที่ชี้อธิบายการทำงานในส่วนต่าง ๆ ของระบบ การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface) โดยแกรมของระบบ รวมถึงขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

### 3.1 ระบบการทำงาน

#### 3.1.1 ภาพรวมของระบบ

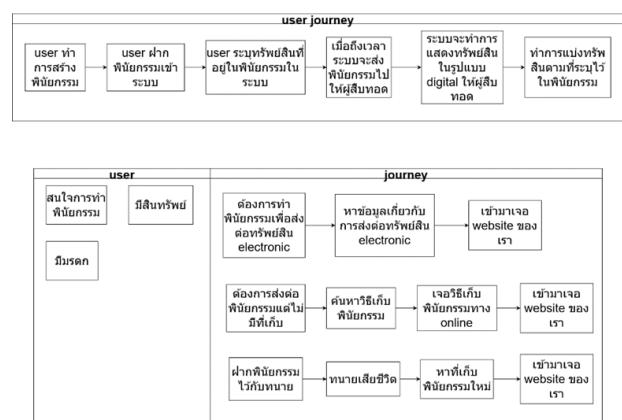
โดยภาพรวมของ Will Chain (Web application) จะประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลักดังนี้



รูปที่ 3.1 ภาพรวมแสดงการทำงานของระบบ

- ส่วนติดต่อผู้ใช้งานหรือ Frontend จะเป็นส่วนที่ผู้ใช้งานเห็น และใช้งาน
- Smart Contract จะเป็นส่วนที่ควบคุมการทำงานของระบบทั้งหมด โดยที่ผู้ใช้งานจะเข้าใช้งานผ่านทาง Frontend และจะส่งชุดคำสั่งมาเพื่อที่จะส่งให้ Smart Contract นั้นทำงาน และส่งข้อมูลไปเก็บใน Blockchain ต่อไป
- Ethereum chain สำหรับเก็บข้อมูลการใช้งานของผู้ใช้งาน

#### 3.1.2 User Journey



รูปที่ 3.2 แสดง User Journey

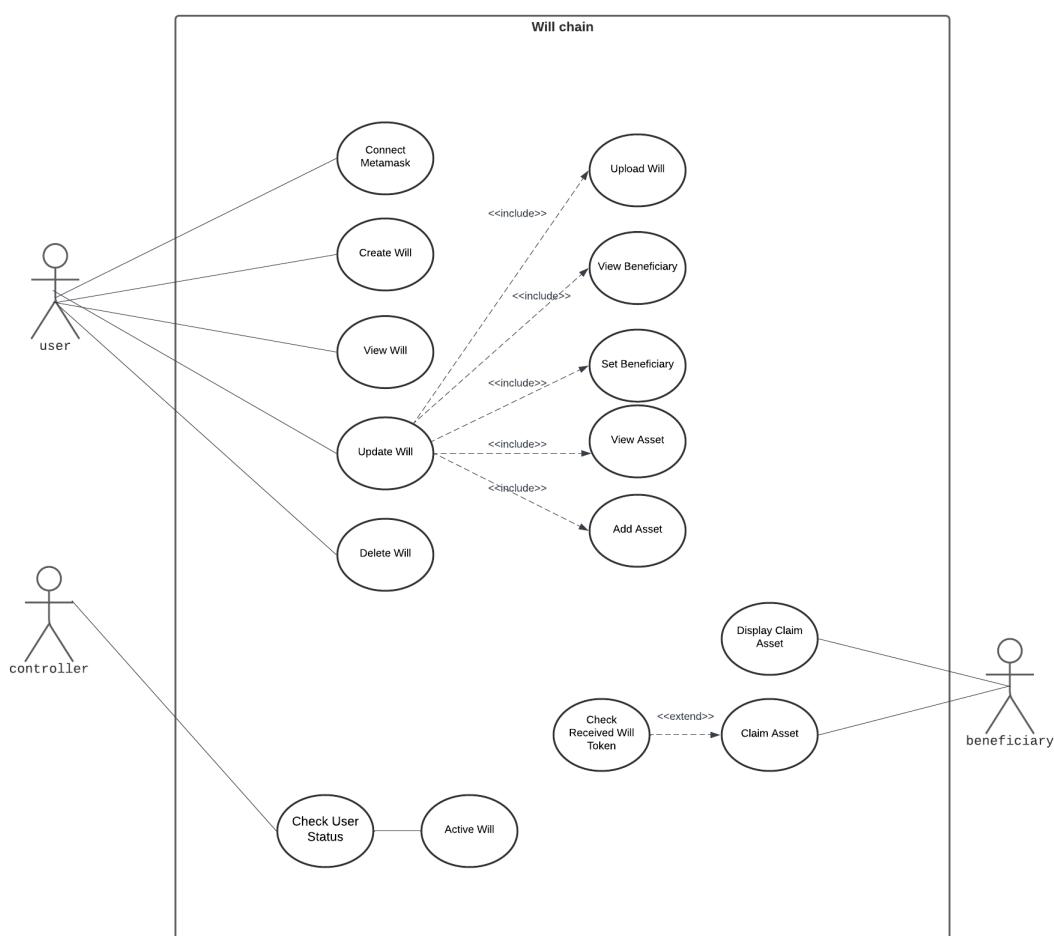
### 3.2 Crypto Wallet

ในการออกแบบระบบการทำงานของ Will Chain web application ได้เลือกใช้งาน Crypto Wallet ที่สามารถเชื่อมต่อกับ Ethereum chain ได้ เพื่อที่จะทำให้สามารถทดสอบ และใช้งานจริงได้บน Ethereum chain โดย Crypto Wallet โดยเลือกใช้เป็น MetaMask Wallet

### 3.3 Diagram Unified Modelling Language (UML)

หลังจากได้เขียนความต้องการ และพังก์ชันแล้ว จึงทำการออกแบบและเขียนแผนภาพโดยรวมแกรมด่าง ๆ เพื่อให้สามารถเข้าใจระบบการทำงานมากยิ่งขึ้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 3.3.1 แผนภาพ Use Case Diagram



รูปที่ 3.3 แสดงการทำงานของระบบทั้งหมด Use Case Diagram

จากรูปแสดง Use Case แสดงการทำงานของระบบทั้งหมดโดยจะมีผู้ใช้งาน (User) ที่ต้องการฝากพินัยกรรมไว้ในระบบทำการใช้งานระบบผ่าน platform ของ Will Chain Web application โดยผู้ใช้งานจำเป็นต้องเชื่อมต่อกระเป๋าเงินอิเล็กทรอนิกส์ของ meta mask ก่อนหลังจากนั้นจึงจะสามารถ สร้าง, ลบ หรือ upload พินัยกรรมพร้อมทั้งมีระบบจัดการทรัพย์สินที่ผู้ใช้แนบไว้พร้อมกับพินัยกรรม และจะมีระบบที่ทำการตรวจสอบสถานะของผู้ใช้งานเพื่อที่จะทำการส่งผ่านพินัยกรรมไปยังผู้รับผลประโยชน์เมื่อถึงเวลา จากแผนภาพ Use Case Diagram ตามรูปที่ สามารถอธิบายรายละเอียดการทำงานของแต่ละ Use Case ได้ดังต่อไปนี้ โดยจะกล่าวถึงในหัวข้อ Use Case Narrative ถัดไป

### 3.3.2 Use Case Narrative

#### 3.3.2.1 Use Case Connect Wallet

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงรายละเอียดของ Use Case Connect MetaMask Wallet

Use Case Name:	Connect MetaMask wallet	
Actors:	User	
Pre-Condition:	User ต้องทำการสร้างกระเป๋าเงิน MetaMask	
Post-Condition:	กระเป๋าเงินเชื่อมต่อ กับ Will Chain	
Brief Description:	User	System
Flow of Event:	1.เลือกเมนู Connect Wallet 3.ยืนยันการเชื่อมต่อ MetaMask Wallet	2.รอผู้ใช้งานเลือก Account และยืนยันการเชื่อมต่อ 4.เชื่อมต่อ MataMask Wallet กับ Platform
Exception:		

#### 3.3.2.2 Use Case Create Will

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงรายละเอียดของ Use Case Create Will

Use Case Name:	Create Will	
Actors:	User	
Pre-Condition:	User ต้องทำการเชื่อมบัญชี กับ MetaMask Wallet	
Post-Condition:	พินัยกรรมถูกบันทึกเข้าระบบ	
Brief Description:	User	System
Flow of Event:	1.เลือกเมนู Create Will 3.ยืนยันการสร้างพินัยกรรม	2.รอผู้ใช้งานกรอกรายละเอียดพินัยกรรมให้เสร็จ 4.บันทึกพินัยกรรมเข้าสู่ระบบ
Exception:		

#### 3.3.2.3 Use Case View Will

ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงรายละเอียดของ Use Case View Will

Use Case Name:	View Will	
Actors:	User	
Pre-Condition:	User ต้องมีพินัยกรรมที่ถูกสร้างไว้เรียบร้อยแล้ว	
Post-Condition:	ระบบทำการแสดงพินัยกรรมในระบบให้ User	
Brief Description:	User	System
Flow of Event:	1.เลือกเมนู พินัยกรรมของฉัน 3.เลือกพินัยกรรมที่อยู่ในระบบที่ต้องการดู	2.ระบบทำการแสดงพินัยกรรมที่ถูกบันทึกในระบบ 4.ทำการแสดงพินัยกรรมที่ User เลือก
Exception:		

### 3.3.2.4 Use Case Create Will

ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงรายละเอียดของ Use Case Create Will

Use Case Name:	Create Will	
Actors:	User	
Pre-Condition:	User ต้องทำการเชื่อมบัญชีกับ MetaMask Wallet	
Post-Condition:	พินัยกรรมถูกบันทึกเข้าระบบ	
Brief Description:	User	System
Flow of Event:	1.เลือกเมนูบันทึกพินัยกรรม 2.กรอกฟอร์มเพื่อทำการบันทึกพินัยกรรม	3.บันทึกพินัยกรรมเข้าสู่ระบบ
Exception:		

### 3.3.2.5 Use Case Delete Will

ตารางที่ 3.5 ตารางแสดงรายละเอียดของ Use Case Delete Will

Use Case Name:	Delete Will	
Actors:	User	
Pre-Condition:	User ต้องมีพินัยกรรมที่ถูกสร้างไว้เรียบร้อยแล้ว	
Post-Condition:	พินัยกรรมถูกลบออกจากระบบ	
Brief Description:	User	System
Flow of Event:	1.เลือกเมนู Delete Will  3.เลือกพินัยกรรมที่อยู่ในระบบ 4.ลบพินัยกรรมในระบบ 5.ยืนยันการลบพินัยกรรมในระบบ	2.ระบบทำการแสดงพินัยกรรมที่ถูกบันทึกในระบบ  6.ทำการนำพินัยกรรมออกจากระบบ
Exception:		

### 3.3.2.6 Use Case View Beneficiary

ตารางที่ 3.6 ตารางแสดงรายละเอียดของ Use Case View Beneficiary

Use Case Name:	View Beneficiary	
Actors:	User	
Pre-Condition:	ระบบต้องมีการเพิ่ม beneficiary แล้ว	
Post-Condition:	ระบบทำการแสดง beneficiary	
Brief Description:	User	System
Flow of Event:	1.เลือกเมนู พินัยกรรมของฉัน  3.เลือกพินัยกรรมที่อยู่ในระบบที่ต้องการดู	2.ระบบทำการแสดงพินัยกรรมที่ถูกบันทึกในระบบ  4.ทำการแสดงพินัยกรรมที่แสดง Beneficiary ของพินัยกรรมนั้น
Exception:		

### 3.3.2.7 Use Case Set Beneficiary

ตารางที่ 3.7 ตารางแสดงรายละเอียดของ Use Case Set Beneficiary

Use Case Name:	Set Beneficiary	
Actors:	User	
Pre-Condition:	ระบบต้องสร้างพินัยกรรมก่อน	
Post-Condition:	ผู้รับพินัยกรรมถูกบันทึกเข้าสู่ระบบ	
Brief Description:	User	System
Flow of Event:	1.เลือกพินัยกรรมที่ต้องการเพิ่ม beneficiary 3.เลือกเมนู Set Beneficiary	2.ระบบทำการแสดงพินัยกรรมที่ถูกบันทึกในระบบ 4.ระบบจะทำการบันทึก Beneficiary ของพินัยกรรมเข้าสู่ระบบ
Exception:		

### 3.3.2.8 Use Case View Asset

ตารางที่ 3.8 ตารางแสดงรายละเอียดของ Use Case View Asset

Use Case Name:	View Asset	
Actors:	User	
Pre-Condition:	ระบบต้องมีการเพิ่ม Asset แล้ว	
Post-Condition:	ระบบทำการแสดง Asset	
Brief Description:	User	System
Flow of Event:	1.เลือกเมนู พินัยกรรมของฉัน 3.เลือกพินัยกรรมที่อยู่ในระบบที่ต้องการดู	2.ระบบทำการแสดงพินัยกรรมที่ถูกบันทึกในระบบ 4.ทำการแสดงสินทรัพย์ที่อยู่ในพินัยกรรมนั้น
Exception:		

### 3.3.2.9 Use Case Add Asset

ตารางที่ 3.9 ตารางแสดงรายละเอียดของ Use Case Add Asset

Use Case Name:	Add Asset	
Actors:	User	
Pre-Condition:	User ต้องทำการ upload พินัยกรรมเข้าสู่ระบบ	
Post-Condition:	พินัยกรรมถูกบันทึกเข้าระบบ	
Brief Description:	User	System
Flow of Event:	1.เลือกเมนู Add Asset 2.ทำการ upload สินทรัพย์	3.บันทึกสินทรัพย์ไว้ในพินัยกรรม
Exception:		

### 3.3.2.10 Use Case Check User Status

ตารางที่ 3.10 ตารางแสดงรายละเอียดของ Use Case Check User Status

Use Case Name:	Check user status	
Actors:	Controller	
Pre-Condition:	ระบบต้องทำการเชื่อม API กับเว็บไซต์กรรมการปกครอง	
Post-Condition:	ระบบทำการตรวจสอบสถานะของ User	
Brief Description:	User	System
Flow of Event:	1.Controller ตรวจสอบสถานะของผู้ทำพินัยกรรมจาก API กรรมการปกครอง	2.ระบบทำการเช็คค่าการเสียชีวิตให้ผู้ที่ทำพินัยกรรมในระบบของเราหรือไม่ 3. ทำการแสดงสถานะการเสียชีวิต
Exception:		

### 3.3.2.11 Use Case Active Will

ตารางที่ 3.11 ตารางแสดงรายละเอียดของ Use Case Active Will

Use Case Name:	Active Wil	
Actors:	Controller	
Pre-Condition:	ระบบต้องเช็คสถานะ User Status เป็น Active	
Post-Condition:	ระบบทำให้พินัยกรรมดำเนินการส่งต่อไปท่า Beneficiary	
Brief Description:	User	System
Flow of Event:	1.ทำการดำเนินการส่งพินัยกรรมตามเลขบัตรประชาชนที่กำหนด	2.ทำการส่งพินัยกรรมจากระบบไปท่า Beneficiary
Exception:		

### 3.3.2.12 Use Case Claim Will

ตารางที่ 3.12 ตารางแสดงรายละเอียดของ Use Case Claim Will

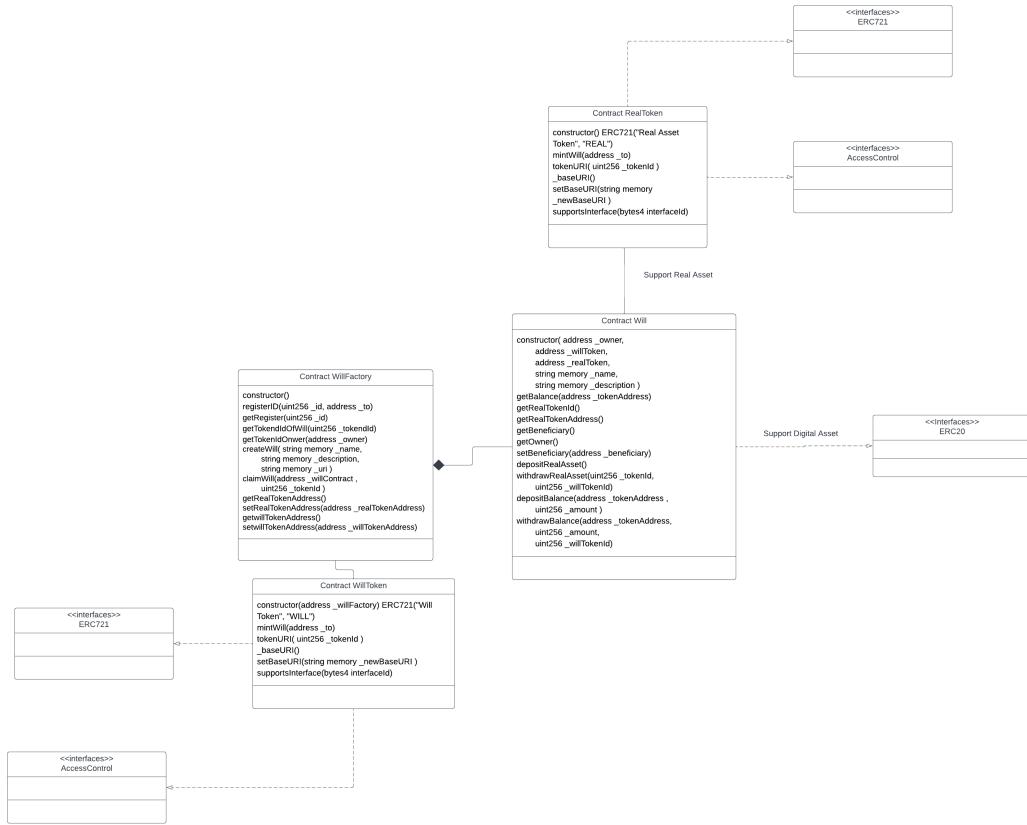
Use Case Name:	Claim Will	
Actors:	User	
Pre-Condition:	ระบบทำการแจ้งเตือนว่าผู้ทำพินัยกรรมเสียชีวิตแล้ว	
Post-Condition:	ผู้รับผลประโยชน์เข้ามารับพินัยกรรมและสินทรัพย์	
Brief Description:	User	System
Flow of Event:	1.เลือกเมนู Claim Will 3.เลือกพินัยกรรมในระบบที่สามารถรับได้	2.ระบบทำการแสดงพินัยกรรมที่ผู้รับผลประโยชน์สามารถรับได้ 4.ทำการส่งพินัยกรรมและสินทรัพย์ให้ผู้รับผลประโยชน์
Exception:		

### 3.3.2.13 Use Case Display Claim Asset

ตารางที่ 3.13 ตารางแสดงรายละเอียดของ Use Case Display Claim Asset

Use Case Name:	Display Claim Asset	
Actors:	Beneficiary	
Pre-Condition:	ระบบจะต้องมีพินัยกรรมที่ดำเนินการแล้ว	
Post-Condition:	แสดงสินทรัพย์จากพินัยกรรมที่สามารถรับได้	
Brief Description:	User	System
Flow of Event:	1.เลือกเมนู Display Will	2.แสดงสินทรัพย์ที่ผู้รับผลประโยชน์ได้รับ
Exception:		

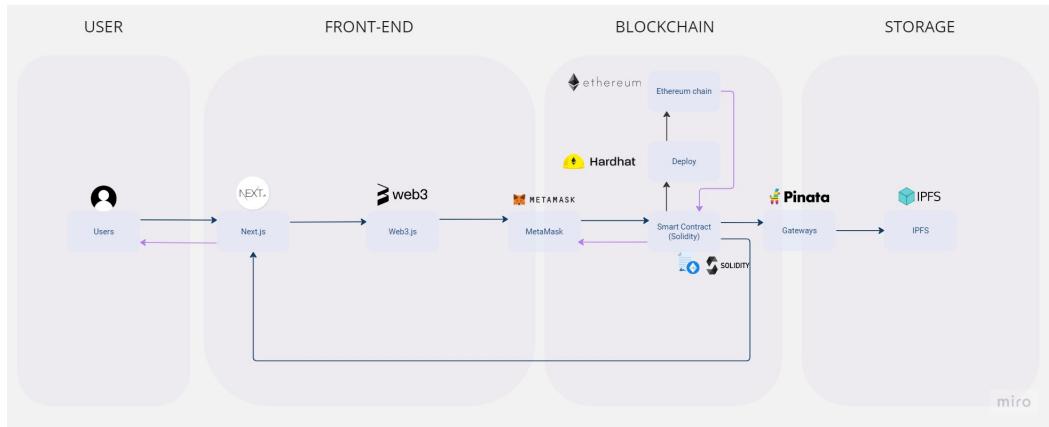
### 3.3.3 Smart Contract



รูปที่ 3.4 แสดงการ interaction ของ Smart Contract ของระบบ Will Chain

จากรูปแสดงการทำงานของตัว Smart Contract ของระบบ จะแบ่งเป็น 2 contract ที่ทำหน้าที่ต่างกันโดย Will factory จะทำหน้าที่เก็บข้อมูลของทุกพินัยกรรมและรวมถึงการจัดการพินัยกรรมของระบบทั้งหมดโดย Will factory สามารถทำการสร้างพินัยกรรมที่เป็น NFT ที่ใช้ ethereum standards ERC-721 และทำการ mint เก็บไว้ที่ตัวเจ้าของพินัยกรรมและเมื่อเกิดเหตุการณ์เสียชีวิตที่ได้รับจากระบบจะมีการ setStatusWill ให้เปลี่ยนเป็น active เพื่อที่จะทำการส่งต่อไปหาผู้รับพินัยกรรม ส่วน contract ต่อมาก็คือ will เป็น contract ที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับจัดการมรดกของแต่ละพินัยกรรม โดยสามารถจัดการได้โดยเจ้าของพินัยกรรมว่าภายใต้พินัยกรรมของตัวเอง

### 3.3.4 System Architecture Diagram



รูปที่ 3.5 แสดงภาพออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ Will Chain

ระบบของ Will Chain มีส่วนติดต่อกับระบบอื่น ๆ แยกตามประเภทดังนี้

#### Actor ของระบบ

- User เป็นบุคคลที่ต้องการทำพินัยกรรมของ Will Chain

#### Front-end ของระบบ

- Next.js จะทำหน้าที่แสดงผล UI ของเว็บไซต์ Will Chain ในการทำพินัยกรรมต่าง ๆ
- Web3.js จะทำหน้าที่ interact กับ method ต่าง ๆ ใน smart contract
- MetaMask จะทำหน้าที่เป็นตัว wallet สำหรับเก็บทรัพย์สินของเราและยังทำหน้าที่เป็นตัว login สำหรับใช้งานในระบบ

#### Blockchain ของระบบ

- Smart contract จะทำหน้าที่ค่อยจัดการ transaction ภายใน Ethereum chain
- Deploy จะทำหน้าที่ deploy smart contract ขึ้นไปที่ ethereum chain
- Ethereum chain จะทำหน้าที่เก็บข้อมูล transaction และการทำพินัยกรรมต่าง ๆ ของระบบ
- Pinata จะทำหน้าที่เป็น gateway ในการใช้งาน storage ของระบบพินัยกรรม

#### Storage ของระบบ

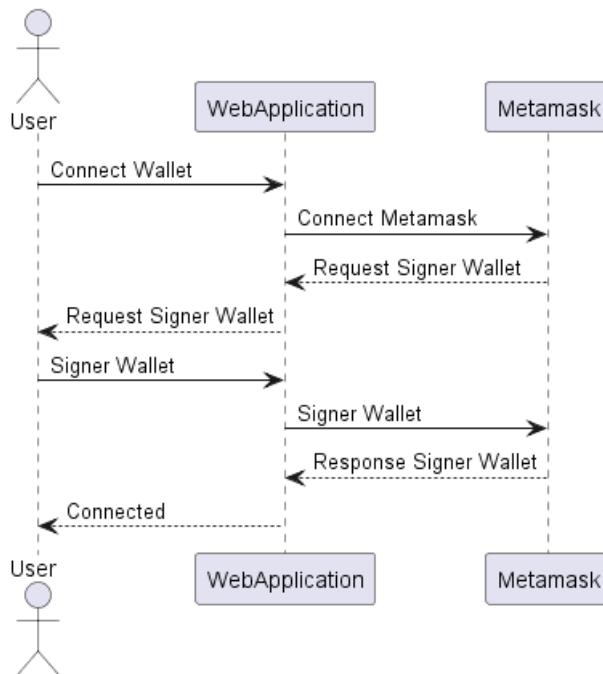
- IPFS จะทำหน้าที่เป็น storage ของระบบพินัยกรรม

### 3.3.5 Sequence Diagram

#### 3.3.5.1 Connect MetaMask

ตารางที่ 3.14 ตารางแสดงรายละเอียดของ Connect MetaMask Sequence Diagram

Sequence Name:	Connect MetaMask
Actors:	User
Pre-Condition:	User จะต้องทำการ Connect MetaMask เพื่อเป็นการ login ใช้งานระบบ



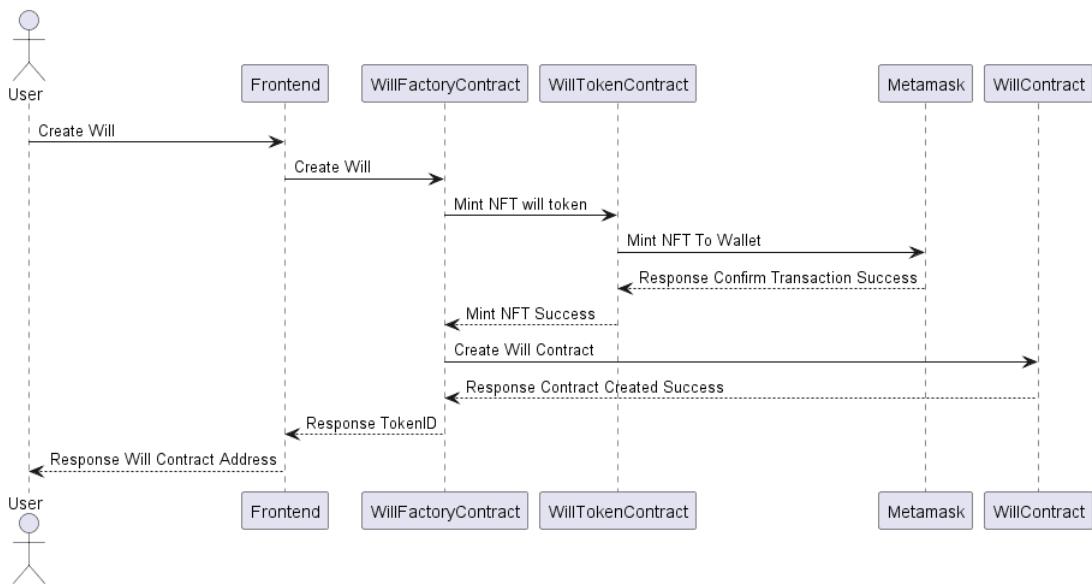
รูปที่ 3.6 แสดง Connect MetaMask Sequence Diagram

จากรูป จะเห็นได้ว่าเมื่อผู้ใช้งานทำงาน Connect MetaMask แล้วทาง Web Application จะไปเรียกใช้ MetaMask ที่ทำการติดตั้งไว้ใน Web browser ที่ทำการใช้งานอยู่ว่าทำการขอ Signer Wallet เพื่อทำการเชื่อมต่อ Web Application ซึ่งหลังจากทำการ Signer Walet จาก User และตัว Metamask จะทำการ Connected กับ Web Application

### 3.3.5.2 Create Will

ตารางที่ 3.15 ตารางแสดงรายละเอียดของ Create Will Sequence Diagram

Sequence Name:	Create Will
Actors:	User
Pre-Condition	User จะทำการ Create Will ที่เป็นการเขียนพินัยกรรมผ่านเว็บไซต์



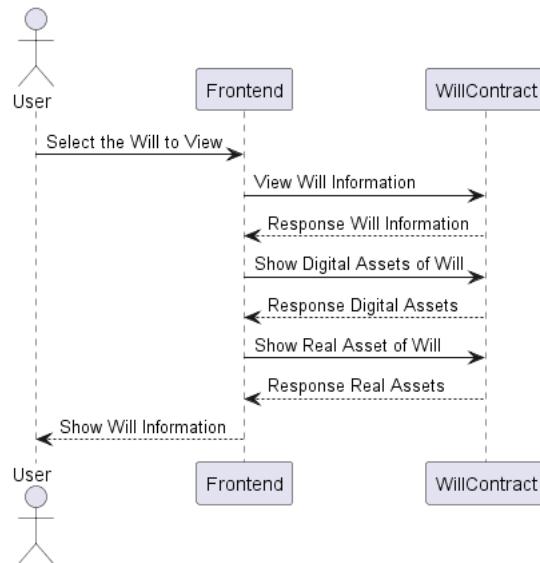
รูปที่ 3.7 แสดง Create Will Sequence Diagram

จากรูป ผู้ใช้เลือกใช้งาน Create Will จะแสดงหน้าจะแสดงฟอร์มสำหรับการทำพินัยกรรมผ่านระบบ จะทำการ Mint Will Token ไปที่ Metamask หลังจาก Mint NFT เสร็จสิ้นก็ทำการสร้าง Will Contract ที่จะทำหน้าจัดการสินทรัพย์หรือรายละเอียดพินัยกรรมต่างๆ ภายในพินัยกรรม หลังจากนั้นจะทำการแสดงผล Token id และ พินัยกรรม ที่ User มีอยู่

### 3.3.5.3 View Will

ตารางที่ 3.16 ตารางแสดงรายละเอียดของ View Will Sequence Diagram

Sequence Name:	View Will
Actors:	User
Pre-Condition	User ต้องการดูรายละเอียดพินัยกรรมที่เขียน



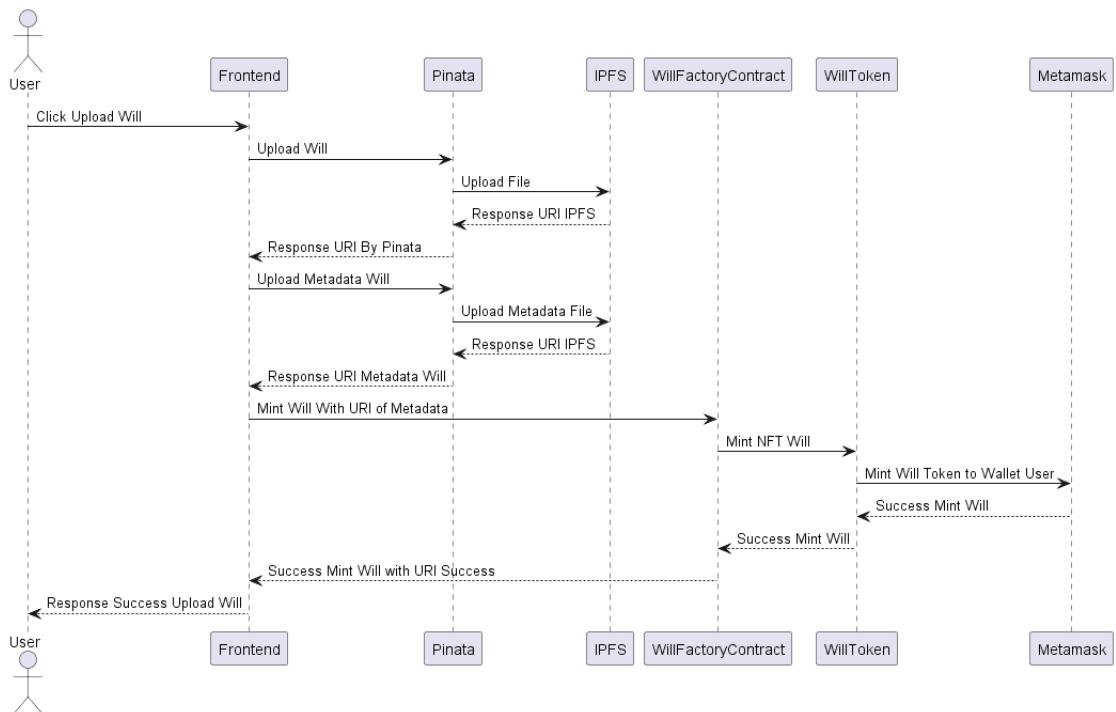
รูปที่ 3.8 แสดง View Will Sequence Diagram

จากรูป ผู้ใช้ทำการเลือกพินัยกรรมที่ต้องการจะแสดงโดยจะทำการเรียกใช้ฟังก์ชันเพื่อดูรายละเอียดใน Will Contract หลังจากนั้น Frontend จะเรียกใช้ฟังก์ชันแสดงสินทรัพย์ดิจิตอล และ เรียกใช้ฟังก์ชันแสดงสินทรัพย์จริง หลังจากนั้นจะทำการแสดงผลของรายละเอียดพินัยกรรม

### 3.3.5.4 Upload Will

ตารางที่ 3.17 ตารางแสดงรายละเอียดของ Upload Pdf Will Sequence Diagram

Sequence Name:	Upload Will
Actors:	User
Pre-Condition	User จะทำการ Upload ที่เป็นการเขียนพินัยกรรมด้วยลายมือ



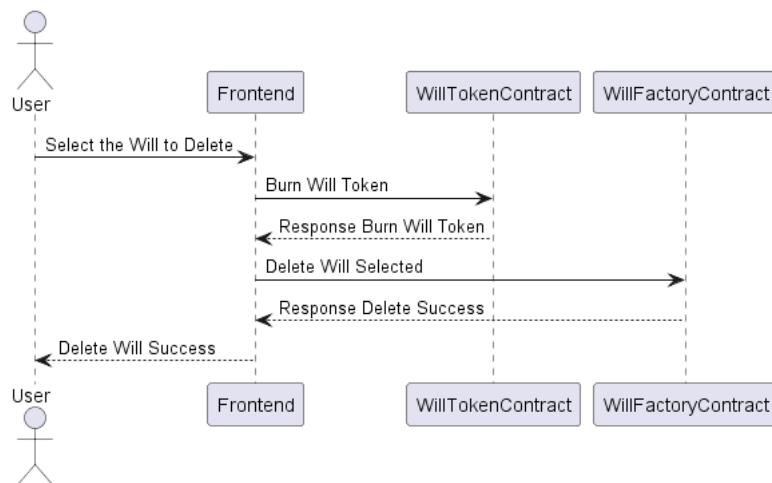
รูปที่ 3.9 แสดง Upload Will Sequence Diagram

จากรูป ผู้ใช้เลือกใช้งาน Upload พินัยกรรมที่เขียนด้วยมือระบบจะแสดงฟอร์มที่ใช้สำหรับการ Upload พินัยกรรมไปที่ Pinata และ Pinata ทำหน้าที่ Upload File ไปที่ IPFS หลังจากนั้น IPFS จะส่ง URI ไปที่ Pinata จะทำการส่งต่อไปที่ Frontend หลังจากนั้น Upload Metadata Will หลังจากนั้น Pinata จะ Upload Metada Will ไปที่ IPFS หลังจากนั้น IPFS จะส่ง URI ไปที่ Pinata หลังจากนั้น ส่งไป Frontend เพื่อทำการ mint Will Token ออกแบบโดยสิ่ง mint ไปที่ Will Factory Contract เพื่อทำการจัดการ Mint Will Token หลังจากนั้นจะทำการ Mint Will Token ไปที่ Metamask wallet ของ User หลังจากนั้น Frontend จะแสดงผลลัพธ์ผลพินัยกรรมเสร็จสิ้น

### 3.3.5.5 Delete Will

ตารางที่ 3.18 ตารางแสดงรายละเอียดของ Delete Will Sequence Diagram

Sequence Name:	Delete Will
Actors:	User
Pre-Condition	User ต้องการที่จะลบพินัยกรรมที่เขียน



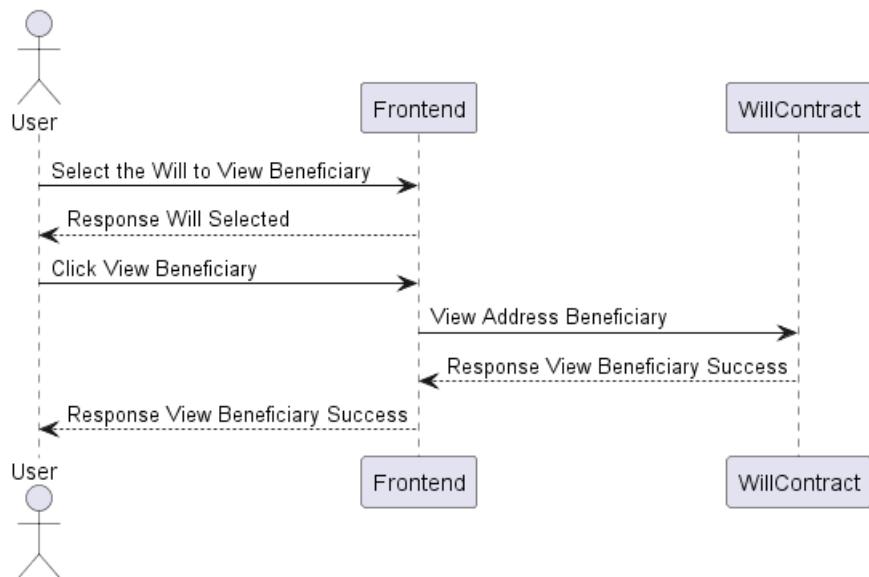
รูปที่ 3.10 แสดง Delete Will Sequence Diagram

จากรูป ผู้ใช้ต้องการทำการลบ พินัยกรรมที่มีอยู่ในระบบ โดยระบบจะทำการ Burn Will Token ของเหรียญที่แทนพินัยกรรมนั้น หลังจากนั้นทำการลบพินัยกรรมที่ทำการเลือดไว้ใน WillFactoryContract หลังจากลบเสร็จสิ้นจะแสดงผลหน้าจอว่าลบพินัยกรรมสำเร็จ

### 3.3.5.6 View Beneficiary

ตารางที่ 3.19 ตารางแสดงรายละเอียดของ View Beneficiary Sequence Diagram

Sequence Name:	View Beneficiary
Actors:	User
Pre-Condition	User ต้องการดูผู้รับพินัยกรรมที่อยู่ในระบบ



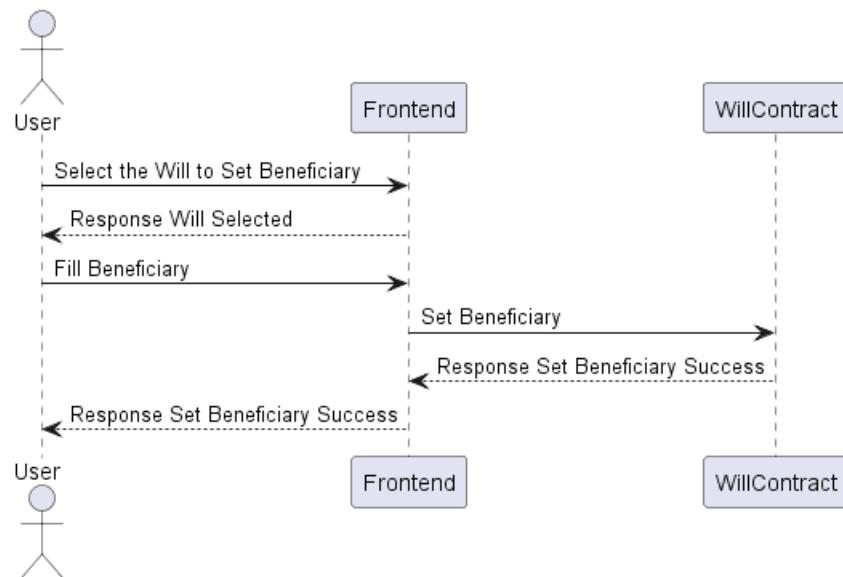
รูปที่ 3.11 แสดง View Beneficiary Sequence Diagram

จากรูป ผู้ใช้ต้องเลือกพินัยกรรมที่ต้องการดูผู้รับพินัยกรรม และจะแสดงรายละเอียดพินัยกรรมหลังจากนั้นคลิกดูพินัยกรรมและ Frontend จะเรียกฟังก์ชันแสดงผู้รับพินัยกรรมจาก Will Contract หลังจากได้รับข้อมูลจาก Will Contract ตัว Frontend จะทำการแสดงผล Address ของ Beneficiary

### 3.3.5.7 Set Beneficiary

ตารางที่ 3.20 ตารางแสดงรายละเอียดของ Set Beneficiary Sequence Diagram

Sequence Name:	Set Beneficiary
Actors:	User
Pre-Condition	User ต้องการเลือกผู้รับพินัยกรรมที่อยู่ระบบ



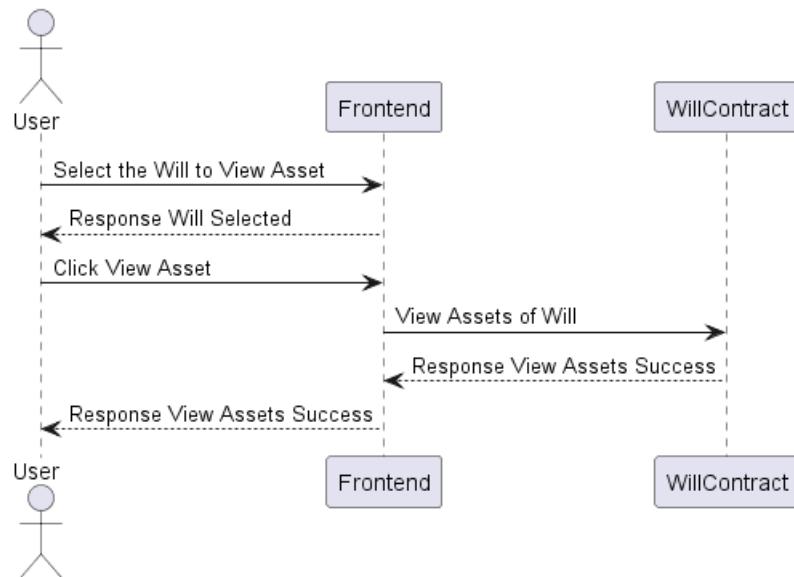
รูปที่ 3.12 แสดง Set Beneficiary Sequence Diagram

จากรูป ผู้ใช้ต้องเลือกพินัยกรรมที่ต้องการดูผู้รับพินัยกรรม และจะแสดงรายละเอียดพินัยกรรมหลังจากนั้นคลิกช่อง Beneficiary และใส่เลข Address ของ Beneficiary หลังจากนั้น Frontend จะทำการเรียกฟังก์ชัน setBeneficiary เพื่อทำการเพิ่มผู้รับพินัยกรรมใน will contract และหลังจากเพิ่มพินัยกรรมเสร็จสิ้นก็ทำการแสดงผลว่าเพิ่มผู้รับพินัยกรรมเสร็จสิ้น

### 3.3.5.8 View Assets

ตารางที่ 3.21 ตารางแสดงรายละเอียดของ View Assets Sequence Diagram

Sequence Name:	View Assets
Actors:	User
Pre-Condition	User ต้องการดูสินทรัพย์ที่เชื่อมต่อ Smart Contract



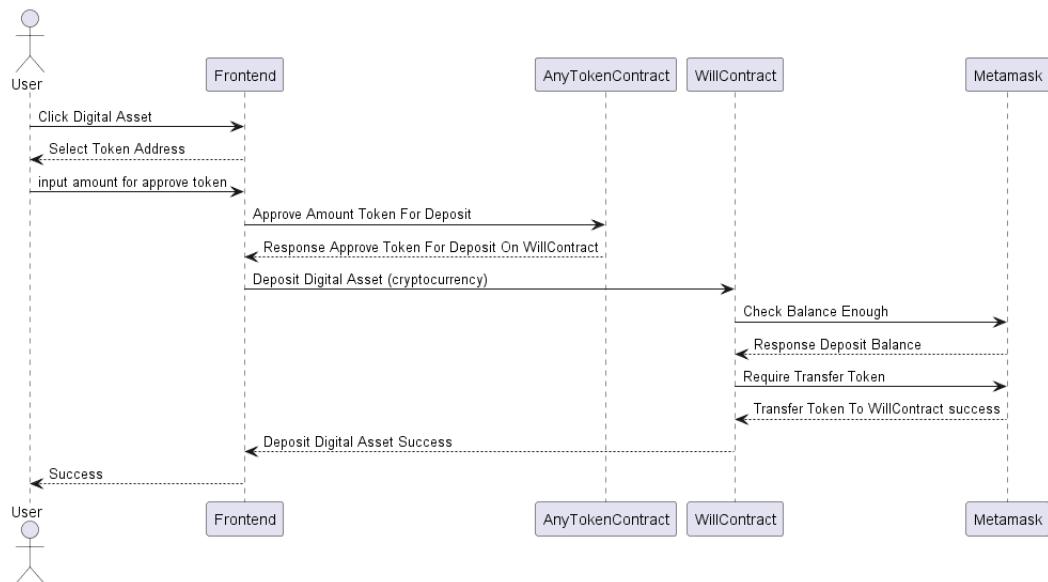
รูปที่ 3.13 แสดง View Assets Sequence Diagram

จากรูป ผู้ใช้ต้องเลือกพินัยกรรมที่ต้องการดูรับพินัยกรรม และจะแสดงรายละเอียดพินัยกรรมหลังจากนั้นคลิกดูสินทรัพย์และ Frontend จะเรียกฟังก์ชันแสดงสินทรัพย์จาก Will Contract หลังจากได้รับข้อมูลจาก Will Contract ตัว Frontend จะทำการแสดงผล สินทรัพย์เสร็จสิ้น

### 3.3.5.9 Deposit Digital Assets

ตารางที่ 3.22 ตารางแสดงรายละเอียดของ Deposit Digital Assets Sequence Diagram

Sequence Name:	Deposit Digital Assets
Actors:	User
Pre-Condition	User ต้องการเพิ่มสินทรัพย์ดิจิทัลที่ใช้กับ Smart Contract



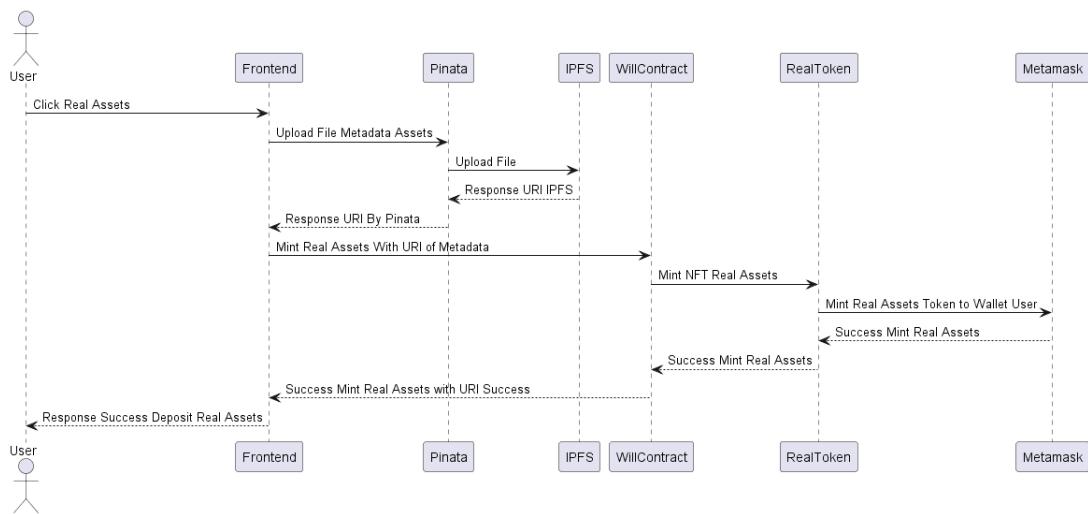
รูปที่ 3.14 แสดง Deposit Digital Assets Sequence Diagram

จากรูป ผู้ใช้ต้องการเพิ่มสินทรัพย์ดิจิทัลจะทำการคลิกเพื่อสินทรัพย์ดิจิทัลและทำการเลือกเหรียญที่ต้องการฝากไว้ในพินัยกรรม และ Frontend จะทำการ Approve จำนวนของตัว Token นั้นที่จะทำการ Deposit เข้า Smart Contract หลังจากนั้น Frontend จะทำการ Deposit Digital Assets ไปที่ Will Contract และทำการเช็คยอดเงินคงเหลือใน Metamask ว่าเพียงพอต่อการฝากและหลังจากนั้นจะใช้ฟังก์ชันใน Will Contract Transfer เหรียญที่อยู่ใน Metamask ไปที่ Will Contract และหลังจากนั้น Frontend จะแสดงผลการเพิ่มสินทรัพย์ดิจิทัลเสร็จสิ้น

### 3.3.5.10 Deposit Real Assets

ตารางที่ 3.23 ตารางแสดงรายละเอียดของ Deposit Real Assets Sequence Diagram

Sequence Name:	Deposit Real Assets
Actors:	User
Pre-Condition	User ต้องการเพิ่มสินทรัพย์จริงที่เชื่อมต่อ Smart Contract



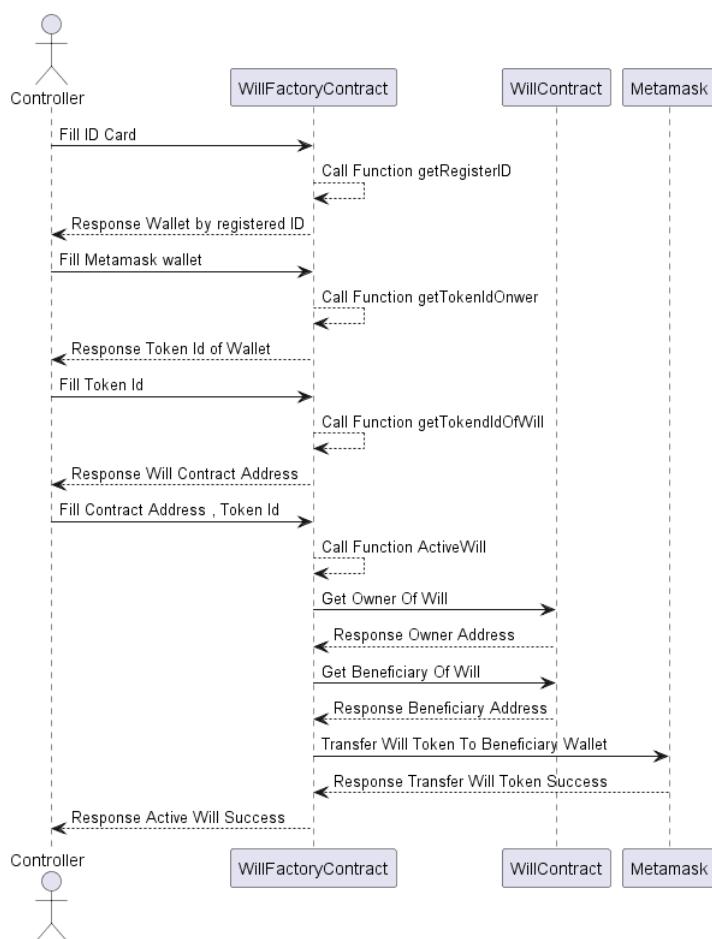
รูปที่ 3.15 แสดง Deposit Real Assets Sequence Diagram

จากรูป ผู้ใช้ต้องการเพิ่มสินทรัพย์จริงจะทำการคลิกเพื่อสินทรัพย์ดิจิทัล Frontend จะทำการอัปโหลด Metadata ของ Assets ไปที่ Pinata และ Pinata ทำหน้าที่ Upload File ไปที่ IPFS หลังจากนั้น IPFS จะส่ง URI ไปที่ Pinata จะทำการส่งต่อไปที่ Frontend หลังจากนั้น Frontend ทำการ mint Real Token ออกมาโดยสั่ง mint ไปที่ Will Contract เพื่อทำการจัดการ Mint Real Token หลังจากนั้นจะทำการ Mint Real Token ไปที่ Metamask wallet ของ User หลังจากนั้น Frontend จะแสดงผลเพิ่มสินทรัพย์จริงเสร็จสิ้น

### 3.3.5.11 Active Will

ตารางที่ 3.24 ตารางแสดงรายละเอียดของ Active Will Sequence Diagram

Sequence Name:	Active Will
Actors:	Controller
Pre-Condition	ผู้ก้าบพินัยกรรมต้องการเริ่มการสืบทอดพินัยกรรม



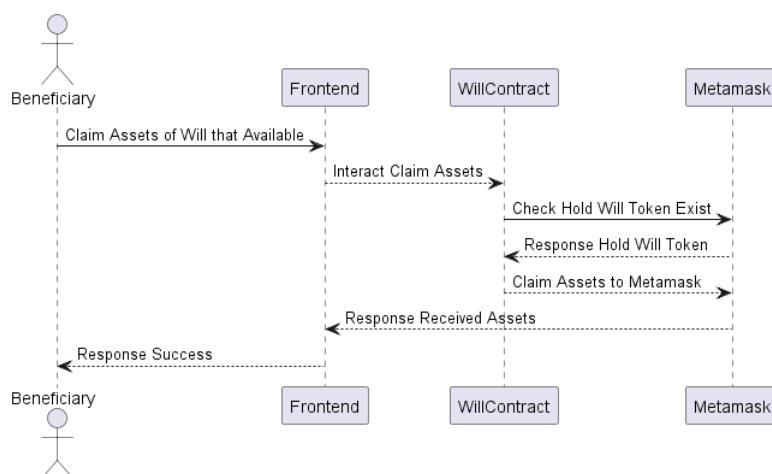
รูปที่ 3.16 แสดง Active Will Sequence Diagram

จากรูป ผู้ความคุมจะทำการกรอกเลขบัตรประชาชน ไว้และเพื่อนำเลข Wallet Address ที่ทำการ register กับระบบไว้หลังจากนั้นจะกรอกเลขกระเบ้าเพื่อนำเลข Token id ที่เจ้าของพินัยกรรมถืออยู่มือไว้บ้างหลังจากนั้น จะทำการกรอก token id เพื่อนำเลข Will Factory Contract address ไปทำการกรอกฟังก์ชัน ActiveWill เพื่อทำการให้พินัยกรรมนี้สามารถทำงานได้โดยจะใช้กระเบ้าของเจ้าของพินัยกรรมและกระเบ้าของผู้รับพินัยกรรม และทำการส่ง Will Token ไปที่ กระเบ้าของผู้รับพินัยกรรม

### 3.3.5.12 Claim Assets

ตารางที่ 3.25 ตารางแสดงรายละเอียดของ Claim Assets Sequence Diagram

Sequence Name:	Claim Asset
Actors:	Beneficiary
Pre-Condition	ทายาทจะทำการรับสินทรัพย์ที่ได้รับจากการเขียนพินัยกรรม



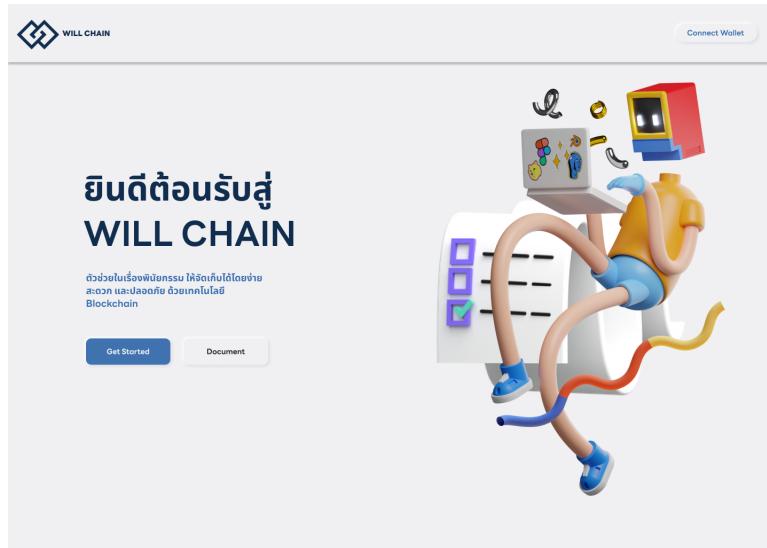
รูปที่ 3.17 แสดง Claim Assets Sequence Diagram

จากรูป ทายาทจะรับสินทรัพย์ที่ได้รับจากการเขียนพินัยกรรมโดย Will Contract จะไปเข้าใน Metamask ว่า ลูกมี Will Token ที่สามารถ interact กับ Will Contract นี้ hem หลังจากนั้นจะให้ผู้รับพินัยกรรมรับสินทรัพย์ที่อยู่ใน Will Contract ได้เป็น Metamask Wallet หลังจากนั้น Frontend จะแสดงผลรับสินทรัพย์เสร็จสิ้น

### 3.4 ส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface)

การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน โดยการออกแบบ Will Chain ได้คำนึงถึงการใช้งานของผู้ใช้งาน

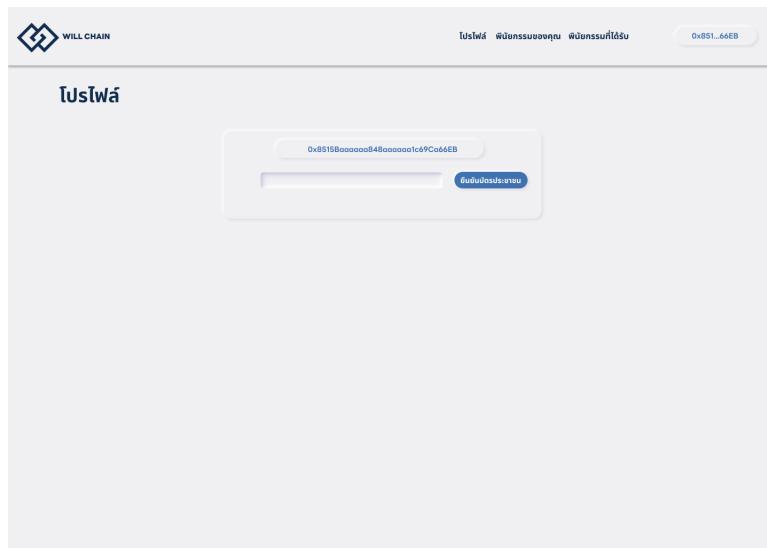
#### 3.4.1 หน้าแรก



รูปที่ 3.18 หน้าแรก

จากรูป เป็นหน้าแรกของแพลตฟอร์ม Web application Will Chain ที่ยังไม่ได้ทำการเข้าสู่ระบบ โดยจะประกอบไปด้วยแนวคิดของแพลตฟอร์ม รวมไปถึงการเข้าถึงคุณมือการใช้งาน และยังสามารถถอดที่ปุ่มแบบเมนูด้านขวาบนเพื่อเชื่อมต่อกับ MetaMask Wallet

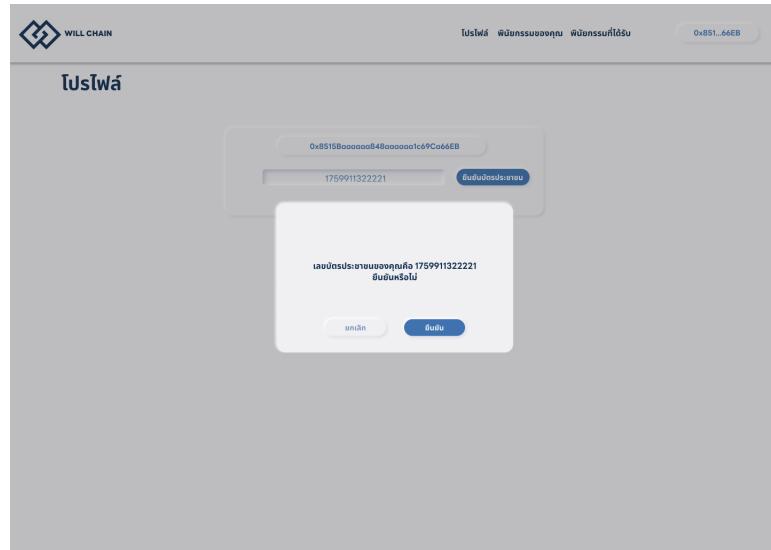
#### 3.4.2 หน้าโปรไฟล์



รูปที่ 3.19 หน้าโปรไฟล์

จากรูป เป็นหน้าโปรไฟล์จะต้องทำการเข้าสู่ระบบด้วย MetaMask Wallet โดยจะแสดงเลข Public key ทางด้านขวาบน โดยในหน้านี้จะแสดงเลข Public key ของ MetaMask Wallet และมีช่องสำหรับใส่เลขบัตรประชาชน และปุ่ม "ยืนยันบัตรประชาชน" เพื่อทำการยืนยันตัวตนสำหรับการใช้งานฟีเจอร์ต่าง ๆ ในระบบต่อไป

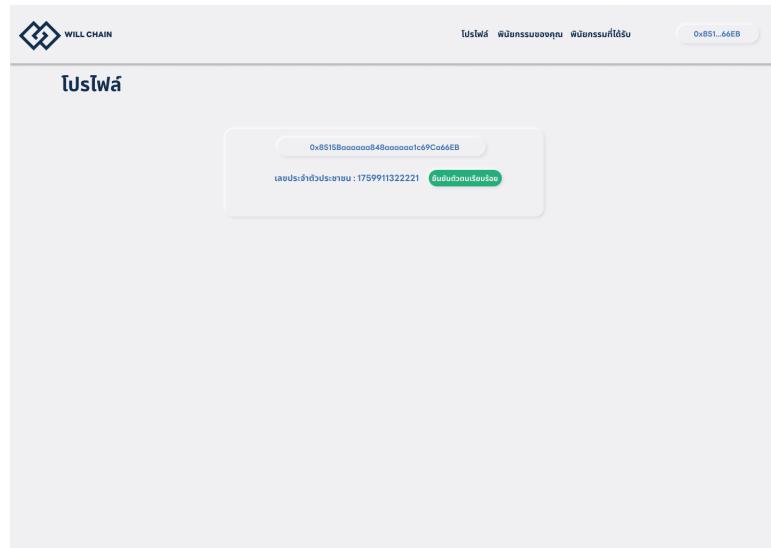
### 3.4.3 หน้าโปรไฟล์ยืนยันการลงทะเบียน



รูปที่ 3.20 หน้าโปรไฟล์สำหรับการยืนยันการลงทะเบียนเลขบัตรประชาชน

จากรูป เป็นหน้าโปรไฟล์ที่หลังจากการอكلเลขบัตรประชาชนเรียบร้อยแล้ว จะให้มีการยืนยันเพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง

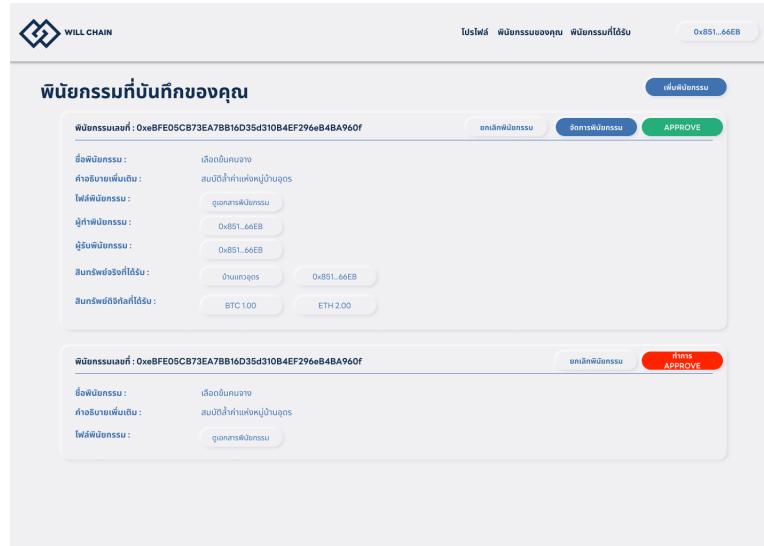
### 3.4.4 หน้าโปรไฟล์ลงทะเบียนสำเร็จ



รูปที่ 3.21 หน้าโปรไฟล์ ยืนยันการลงทะเบียนสำเร็จ

จากรูป เป็นหน้าโปรไฟล์ที่เมื่อทำการกรอกการลงทะเบียนด้วยเลขบัตรประชาชนเสร็จสิ้น โดยจะมีปุ่มสีเขียว "ยืนยันตัวตนเรียบร้อย" เพื่อแสดงว่าทำการลงทะเบียนเลขบัตรประชาชนเรียบร้อยแล้ว

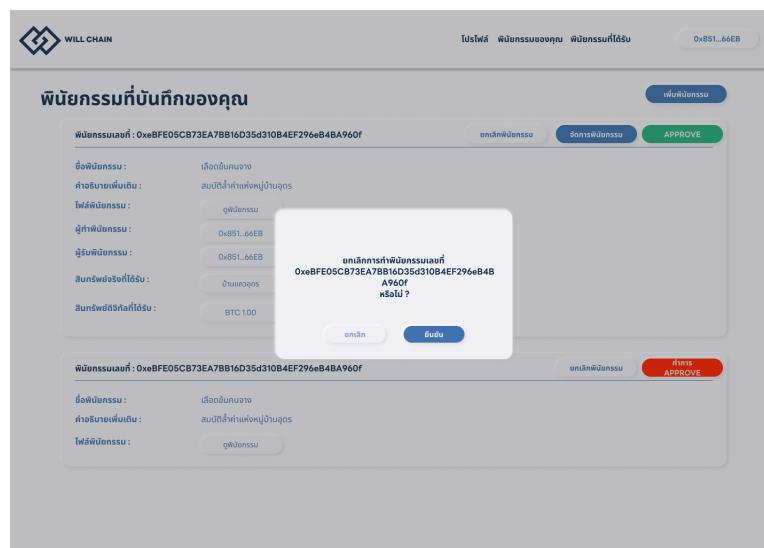
### 3.4.5 หน้าพินัยกรรมของคุณ



รูปที่ 3.22 หน้าพินัยกรรมของคุณ

จากรูป เป็นหน้าพินัยกรรมที่บันทึกของคุณ จากการกดที่เมนู “พินัยกรรมของคุณ” ที่ແລບມenuด้านบน โดยที่ในหน้านี้จะแสดงพินัยกรรมที่มีอยู่ในระบบของผู้ใช้คนนี้ โดยที่ในหนึ่งพินัยกรรม จะแสดงเลขฉบับที่ของพินัยกรรม สถานะของพินัยกรรม และสามารถกดปุ่ม “ดูพินัยกรรม” เพื่อดูพินัยกรรมที่เป็นไฟล์ฉบับจริงได้ โดยในตารางด้านล่างนั้นจะแสดงผู้รับพินัยกรรม ต่อมาคือแสดงสิ่งที่รักษาไว้ให้กับผู้รับพินัยกรรม เช่น สัญญาซื้อขาย หุ้นหุ้น ฯลฯ และสามารถกดปุ่ม “ลบพินัยกรรม” เพื่อลบพินัยกรรมนั้นออกจากระบบได้

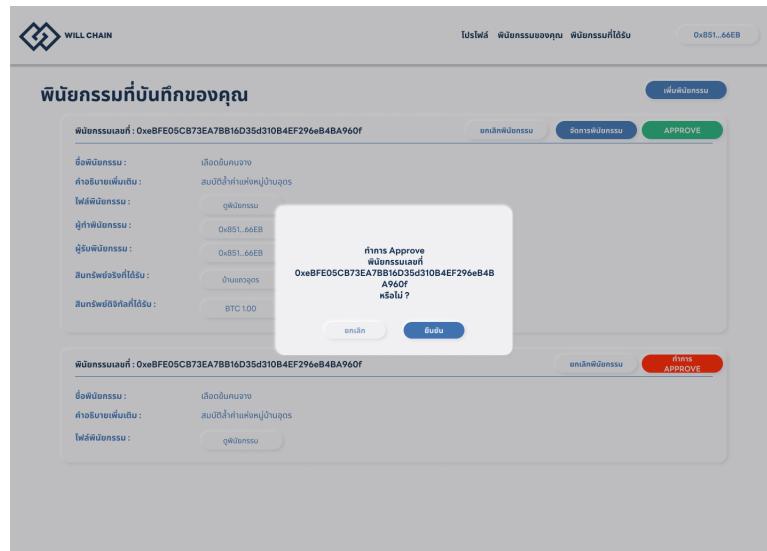
### 3.4.6 หน้ายกเลิกการทำพินัยกรรมของคุณ



รูปที่ 3.23 หน้ายกเลิกการทำพินัยกรรมของคุณ

จากรูป จะเป็นหน้ายกเลิกการทำพินัยกรรม โดยการกดที่ปุ่ม “ยกเลิกพินัยกรรม” ในหน้าพินัยกรรมของคุณ โดยที่หน้านี้จะแสดงเลขที่ของพินัยกรรม และให้ยืนยันการลบพินัยกรรมฉบับนั้น

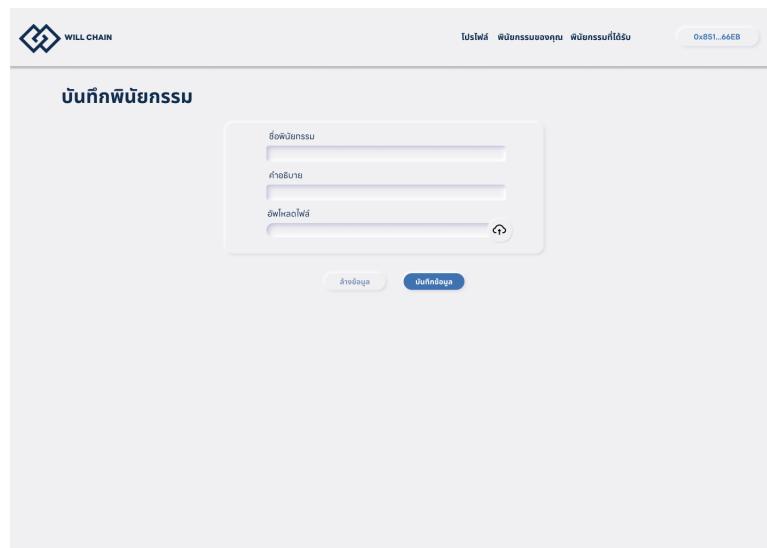
### 3.4.7 หน้า Approve พินัยกรรมของคุณ



รูปที่ 3.24 หน้า Approve พินัยกรรมของคุณ

จากรูป จะเป็นหน้า Approve พินัยกรรม จากการที่กดปุ่ม "ทำการ Approve" ในหน้าพินัยกรรมของคุณ โดยที่หน้านี้จะแสดง ยืนยันการ Approve ของพินัยกรรมให้ระบบของ Will Chain ดูแลเรื่องพินัยกรรมให้

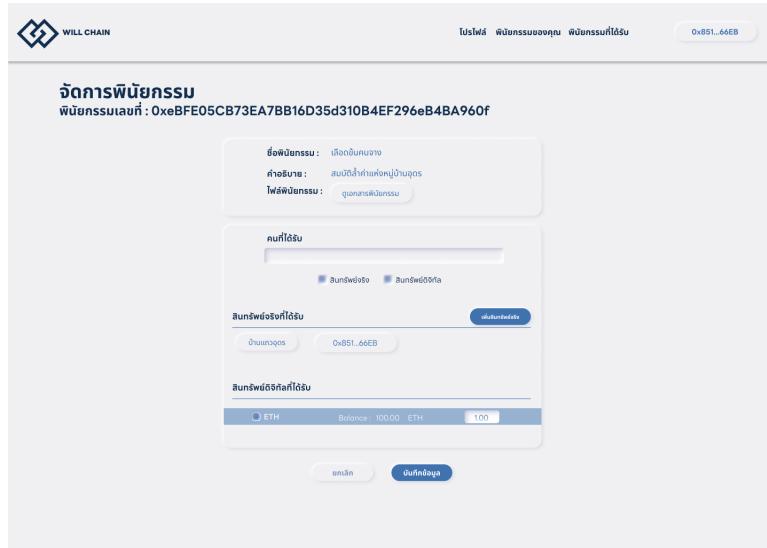
### 3.4.8 หน้าบันทึกพินัยกรรม



รูปที่ 3.25 หน้าบันทึกพินัยกรรม

จากรูป เป็นหน้าบันทึกพินัยกรรม โดยสามารถบันทึกพินัยกรรมได้ที่หน้านี้ โดยจะเข้าหน้านี้หลังจากกดที่ปุ่ม “เพิ่มพินัยกรรม” ในหน้าพินัยกรรมของคุณ โดยที่จะมีฟอร์มให้ใส่ข้อมูลของพินัยกรรม 3 รายการ ได้แก่ (1) ชื่อพินัยกรรม (2) รายละเอียดของพินัยกรรมฉบับนั้น และ (3) อัพโหลดไฟล์พินัยกรรมฉบับจริง

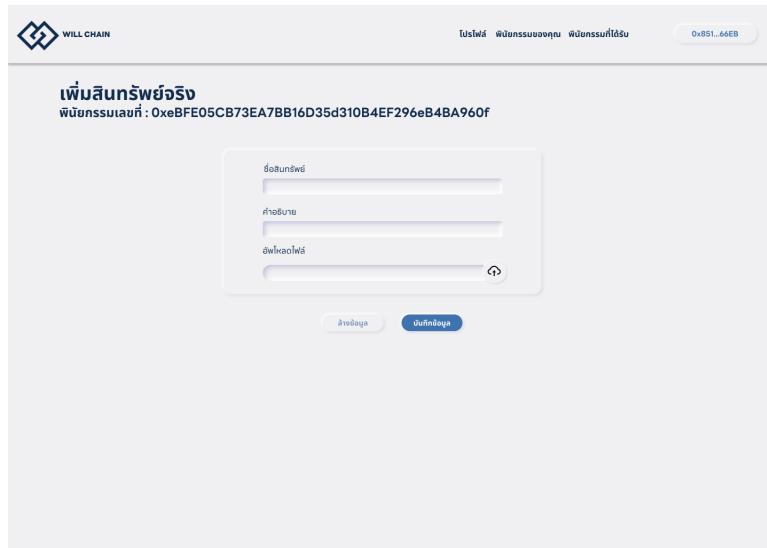
### 3.4.9 หน้าจัดการสินทรัพย์ภายในพินัยกรรมของคุณ



รูปที่ 3.26 หน้าจัดการสินทรัพย์ภายในพินัยกรรมของคุณ

จากรูป จะเป็นหน้าจัดการสินทรัพย์ภายในพินัยกรรมของคุณ จากการที่กดเมนู "จัดการพินัยกรรม" ในหน้าพินัยกรรมของคุณ โดยที่หน้าจะแสดงรายการจัดการพินัยกรรมโดยจะแสดงเลขที่พินัยกรรม , ชื่อพินัยกรรม, รายละเอียดพินัยกรรม และพินัยกรรมฉบับจริงในรูปแบบไฟล์ โดยหน้านี้จะสามารถเพิ่มเติมข้อมูล เช่น การใส่เลขอราเป่า MetaMask Wallet ของผู้รับพินัยกรรมได้ , สามารถเพิ่มสินทรัพย์จริงเพื่อทำการสร้างเป็น NFT และแสดงรายละเอียดทรัพย์สินได้ และสามารถเพิ่มหรือถอนทรัพย์ได้

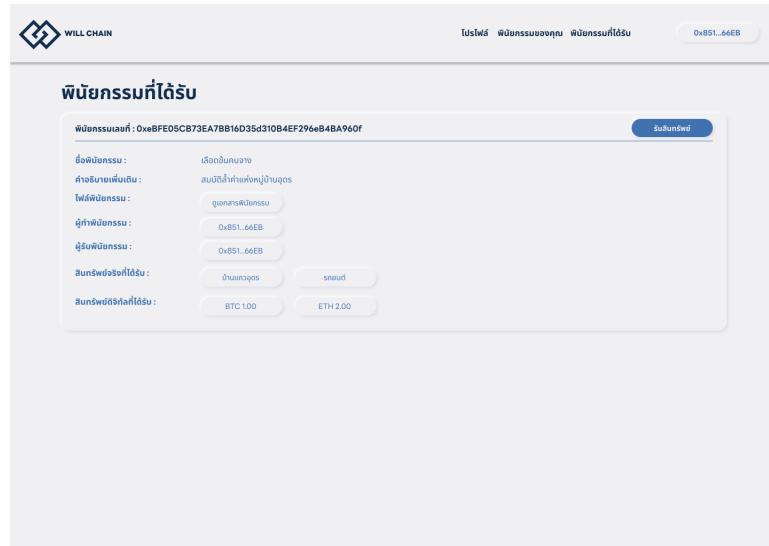
### 3.4.10 หน้าเพิ่มสินทรัพย์จริง



รูปที่ 3.27 หน้าเพิ่มสินทรัพย์จริง

จากรูป เป็นหน้าเพิ่มสินทรัพย์จริงเข้าสู่พินัยกรรม ที่เมื่อกดที่ปุ่ม "เพิ่มสินทรัพย์จริง" จะเข้าสู่หน้านี้ โดยที่จะแสดงเลขพินัยกรรมที่กำลังจะเพิ่มสินทรัพย์จริง โดยจะมีฟอร์มให้ใส่ข้อมูล 3 รายการ ได้แก่ (1) ชื่อสินทรัพย์จริง (2) คำอธิบายเกี่ยวกับสินทรัพย์จริงนั้น และ (3) ไฟล์สำหรับยืนยันว่าครอบครองพินัยกรรมนั้นจริง ๆ เช่น โฉนดที่ดิน , บ้าน , เล่มทะเบียนรถ เป็นต้น

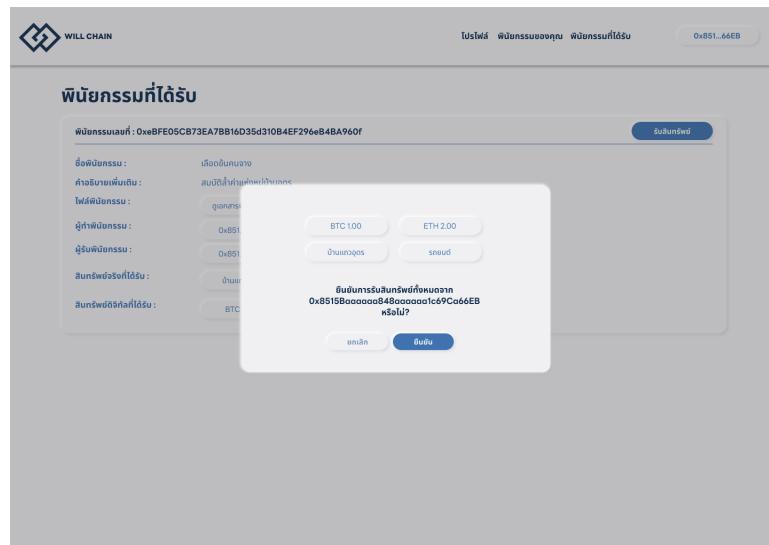
### 3.4.11 หน้าพินัยกรรมที่ได้รับ



รูปที่ 3.28 พินัยกรรมที่ได้รับ

จากรูป เป็นหน้าพินัยกรรมที่ได้รับ ที่หลังจากมีการส่งต่อพินัยกรรมเนื่องมาจากการเสียชีวิต ในหน้านี้จะแสดงพินัยกรรมที่ได้รับ โดยที่สามารถถูกดู “ดูพินัยกรรม” ที่จะสามารถดูพินัยกรรมที่เป็นฉบับจริงได้ และในตารางจะมีแสดงรายละเอียดของคนที่ได้รับ ผู้รับพินัยกรรม ผู้สร้างพินัยกรรม สินทรัพย์จริงที่ได้รับ สินทรัพย์ดิจิทัลที่ได้รับ อีกทั้งสามารถดูรับสินทรัพย์ได้จากปุ่ม “รับสินทรัพย์” ด้านขวาบน

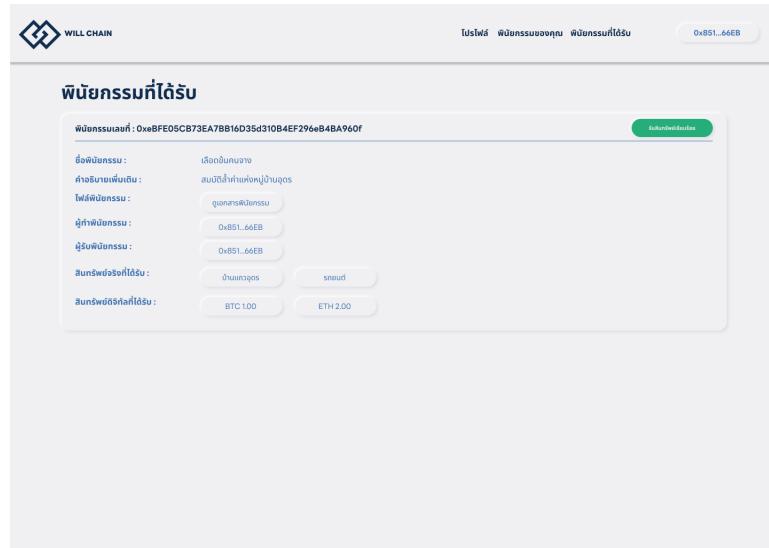
### 3.4.12 หน้ายืนยันรับพินัยกรรม



รูปที่ 3.29 หน้ายืนยันรับพินัยกรรม

จากรูป เป็นหน้ายืนยันการรับพินัยกรรมโดยจะทำการเลือกสินทรัพย์ที่ได้รับในแต่ละสินทรัพย์ที่อยู่ในพินัยกรรม

### 3.4.13 หน้ารับพินัยกรรมเสร็จสิ้น



รูปที่ 3.30 หน้ารับพินัยกรรมเสร็จสิ้น

จากรูป เป็นหน้ารับพินัยกรรมเสร็จสิ้น โดยจะเป็นหน้าที่รับสินทรัพย์และรับพินัยกรรมเสร็จสิ้น

## 3.5 ออกแบบการทดสอบ

ทดสอบด้วยการจำลองการใช้งานผ่าน platform โดยมี function ที่จะทดสอบดังนี้

3.5.1 Function connect MetaMask wallet สำหรับการเชื่อมต่อ Crypto Wallet ของผู้ใช้งานเข้ากับ MetaMask เพื่อเตรียมพร้อมต่อการทดสอบ function อื่น ๆ

3.5.2 Function เกี่ยวกับการจัดการพินัยกรรมรวมถึงการเพิ่มผู้รับผลประโยชน์และสินทรัพย์

3.5.3 Function เกี่ยวกับการจัดการสิทธิทรัพย์ที่ผู้ใช้ทำการลงทะเบียนไว้ในระบบ

3.5.4 Function การส่งพินัยกรรมและสินทรัพย์ไปให้ผู้รับมรดก

## บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน

### 4.1 Site map

#### 4.1.1 หน้าหลัก

#### 4.1.2 หน้าโปรไฟล์

- ลงทะเบียนด้วยรหัสเลขบัตรประชาชน

#### 4.1.3 หน้าพินัยกรรมที่บันทึกของคุณ

- ทำการ Approve พินัยกรรมของคุณ
- ยกเลิกการทำพินัยกรรม

#### 4.1.4 หน้าบันทึกพินัยกรรม

- อัปโหลดพินัยกรรม

#### 4.1.5 หน้าจัดการพินัยกรรม

- เพิ่มสินทรัพย์จริง
- เพิ่มสินทรัพย์ดิจิทัล
- เพิ่มผู้รับพินัยกรรม

#### 4.1.6 พินัยกรรมที่ได้รับของคุณ

- รับสินทรัพย์

### 4.2 Token ที่ใช้ใน Will-Chain

#### 4.2.1 Any Token Support ERC20

Any Token Support ERC20 คือเหรียญที่ใช้มาตรฐาน ERC-20 ที่ซึ่งใช้เพื่อสำหรับฝากเหรียญดิจิทัลเข้าสู่ระบบ Will Chain

#### 4.2.2 Will Token

Will Token คือ NFT ที่ทำหน้าที่แทนพินัยกรรมซึ่งทำงานบนระบบ Ethereum โดยใช้มาตรฐาน ERC-721 ซึ่ง Will Token จะเป็นตัวที่ต้องใช้ในการที่เราจะสร้างรับสินทรัพย์ที่มีอยู่ในพินัยกรรมของ Will Contract

#### 4.2.3 ETH

ETH คือ เหรียญดิจิทัลที่ใช้เทคโนโลยีบล็อกเชนทำงานอยู่เบื้องหลัง เพื่อใช้จ่ายสำหรับค่าธรรมเนียม สำหรับทุก Smart Contract ที่ผู้ใช้งานต้องการจะใช้บน Ethereum chain

#### 4.2.4 Real Token

Real Token คือ NFT ที่ทำหน้าที่แทนสินทรัพย์จริงซึ่งทำงานบนระบบ Ethereum โดยใช้มาตรฐาน ERC-721

### 4.3 Test Plan

#### 4.3.1 Validation Testing

- ตรวจสอบว่า Software ตรงตาม Requirement หรือไม่
- บันทึกข้อผิดพลาดพร้อมกับการแก้ไข

#### 4.3.2 Verification Testing

- ตรวจสอบว่า Software ออกแบบได้ตรงตาม UX/UI ที่ออกแบบไว้หรือไม่
- ตรวจสอบว่า Software ออกแบบได้ตรงตาม Architecture หรือไม่
- ตรวจสอบว่า Software ออกแบบได้ตรงตาม UML design หรือไม่

## 4.4 Web Application Will Chain

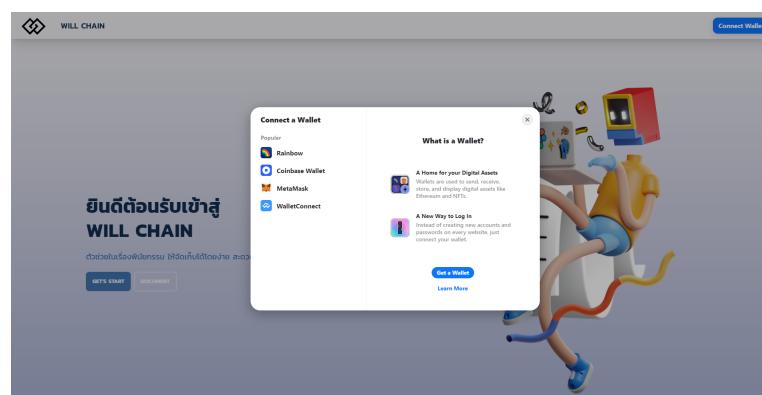
### 4.4.1 Home Page



รูปที่ 4.1 Home Page

เป็นหน้าแรกของแพลตฟอร์ม Will Chain โดยเมื่อผู้ใช้งานเข้ามาจะเห็นปุ่ม Connect wallet ที่ให้ผู้ใช้ สามารถเลือกการเข้าสู่ระบบด้วย Crypto Wallet ที่ต้องการ

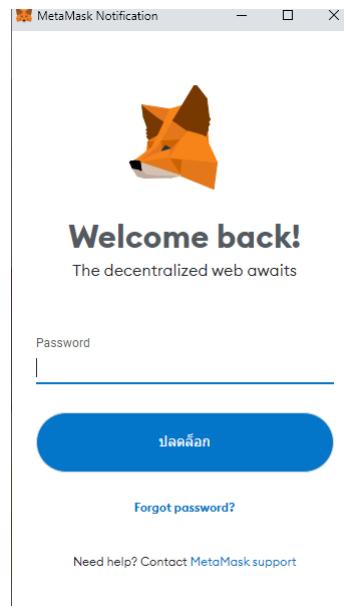
### 4.4.2 Select Login Provider Wallet



รูปที่ 4.2 Select Login Provider Wallet

เมื่อผู้ใช้ทำการคลิกที่ปุ่ม Connect wallet จะปรากฏหน้าเมนูขึ้นมาให้ผู้ใช้เลือกชนิดของ Crypto Wallet ที่จะทำการเชื่อมเข้าสู่ระบบ หากผู้ใช้ไม่มี Crypto Wallet จะมีปุ่มให้ผู้ใช้ทำการสมัคร Crypto Wallet ก่อนพร้อมทั้งบอกข้อมูลเบื้องต้นของ Crypto Wallet นั้น ๆ

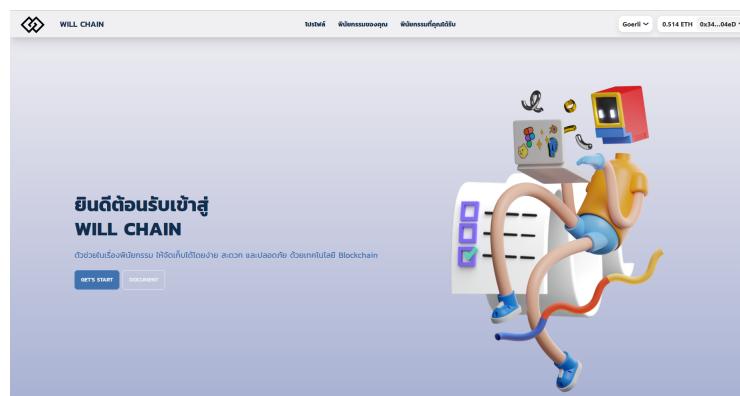
#### 4.4.3 Login By Metamask Wallet



รูปที่ 4.3 Login By MetaMask Wallet

เมื่อผู้ใช้เลือก Crypto Wallet ที่ต้องการได้แล้ว จะมีหน้าต่างสำหรับการใส่รหัสผ่านเพื่อทำการเข้าสู่ระบบโดยในที่นี้เลือกเป็น MetaMask Wallet

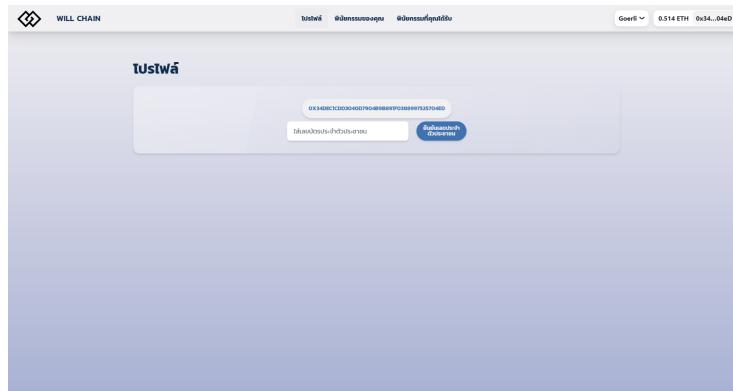
#### 4.4.4 Home Page Logged in



รูปที่ 4.4 Home Page Logged in

เมื่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบแล้วจะมีการเปลี่ยนແຄบเมนูที่ด้านบน โดยจะแสดงข้อมูลบัญชีของผู้ใช้ได้แก่ Chain ที่ใช้งานอยู่ในขณะนั้น จำนวนเงินคงเหลือ และเลข address ของบัญชี CryptoWallet นั้น ๆ

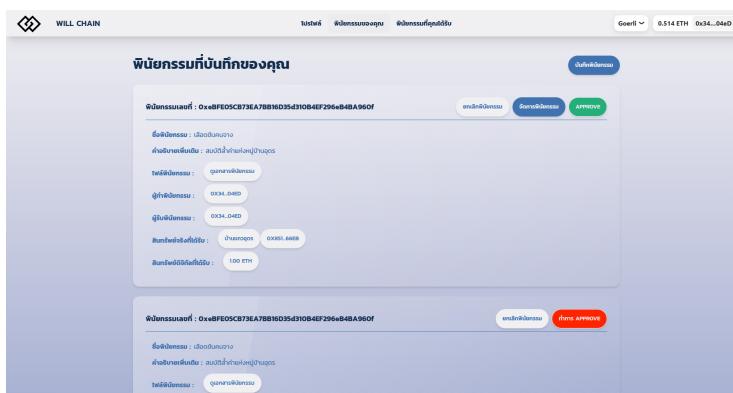
#### 4.4.5 Profile Page



รูปที่ 4.5 Profile Page

จากรูป หลังจากกดเมนู "โปรไฟล์" ที่ແນບเมนูด้านบน จะเข้ามาที่หน้า "โปรไฟล์" เพื่อให้ผู้ใช้งานทำการยืนยันเลขบัตรประชาชน เพื่อเข้าใช้งานฟีเจอร์ต่าง ๆ ในระบบ ได้แก่ เมนู "พินัยกรรมของคุณ" และ "พินัยกรรมที่คุณได้รับ"

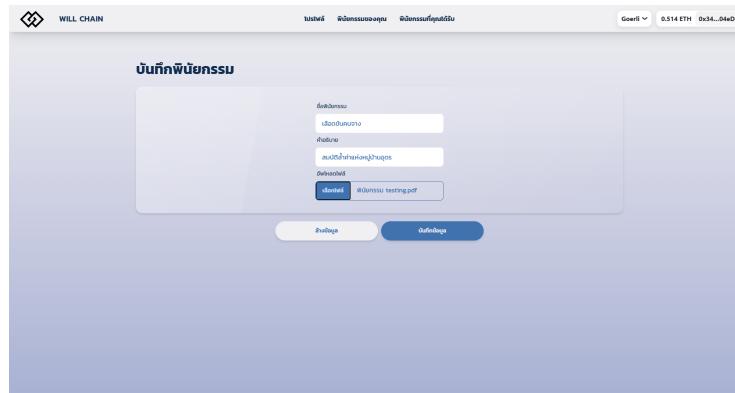
#### 4.4.6 Your Will Page



รูปที่ 4.6 My Will Page

จากรูป หลังจากกดที่เมนู "พินัยกรรมของคุณ" ที่ແນບเมนูด้านบน จะทำการแสดงหน้าพินัยกรรมที่บันทึกของคุณ โดยในหน้านี้จะแสดงพินัยกรรมที่ผู้ใช้เคยสร้างไว้ และสามารถกดปุ่ม "บันทึกพินัยกรรม" เพื่อไปสู่หน้าสำหรับการบันทึกพินัยกรรม ในส่วนของ พินัยกรรม ที่เคยสร้างที่ได้แสดงไว่นั้นจะแสดงข้อมูล เลขที่ของพินัยกรรม ชื่อพินัยกรรม คำอธิบาย ผู้ทำพินัยกรรม ผู้รับพินัยกรรม สินทรัพย์ที่ได้รับ สินทรัพย์ดิจิทัลที่ได้รับ โดยสามารถกดที่ปุ่ม "ยกเลิกพินัยกรรม" เพื่อยกเลิกการทำพินัยกรรมฉบับนั้น ต่อมาคือปุ่ม "จัดการพินัยกรรม" ที่จะสามารถแก้ไขในส่วนของพินัยกรรมและสินทรัพย์ของพินัยกรรมนั้น ๆ ได้ โดยก่อนจะทำการจัดการพินัยกรรม ต้องทำการ Approve พินัยกรรมฉบับนั้น ๆ เสียก่อน ซึ่งถ้าผ่านการ Approve แล้วจะขึ้นแสดงสถานะเป็นปุ่มสีเขียว แต่ถ้ายังไม่ได้ทำการ Approve จะแสดงเป็นปุ่มสีแดงให้ทำการกดเพื่อ Approve ก่อนที่จะสามารถจัดการพินัยกรรมฉบับนั้น ๆ ได้

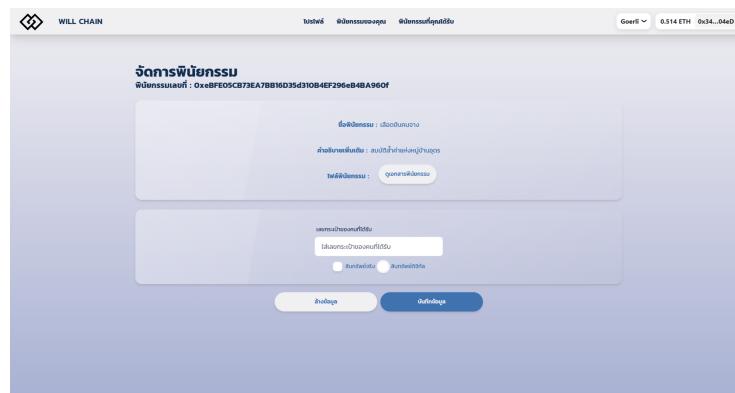
#### 4.4.7 Create Will Page



รูปที่ 4.7 Create Will Page

จากรูป หลังกดปุ่ม "บันทึกพินัยกรรม" ระบบจะนำผู้ใช้งานเข้าสู่หน้าบันทึกพินัยกรรม เพื่อให้ผู้ใช้งานทำการกรอกข้อมูลของพินัยกรรมรวมทั้ง upload file พินัยกรรมเข้าสู่ระบบ โดยที่จะมีปุ่มล้างข้อมูลเพื่อลบข้อมูลทั้งหมดออกและมีปุ่ม บันทึกข้อมูลเพื่อบันทึกพินัยกรรมเข้าสู่ระบบ

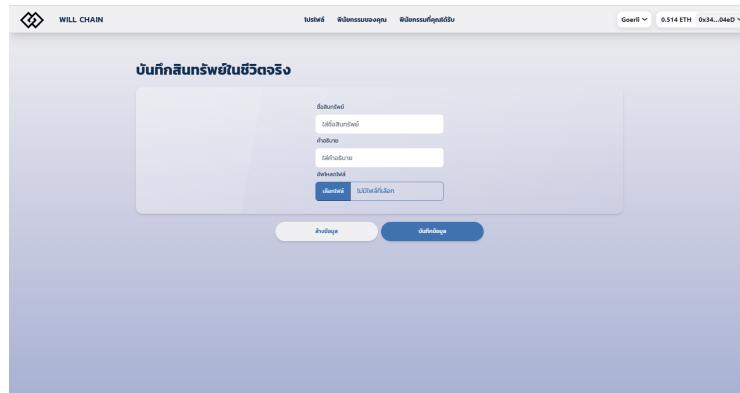
#### 4.4.8 Manage Will Page



รูปที่ 4.8 Manage Will Page

จากรูป หลังจากกดปุ่ม "จัดการพินัยกรรม" จะมีฟอร์มให้ใส่ address wallet ของผู้รับพินัยกรรม และ เมนูที่ให้เลือกชนิดของสินทรัพย์ที่ต้องการแนบไปในพินัยกรรม โดยแบ่งเป็น สินทรัพย์จริงและสินทรัพย์ดิจิทัล

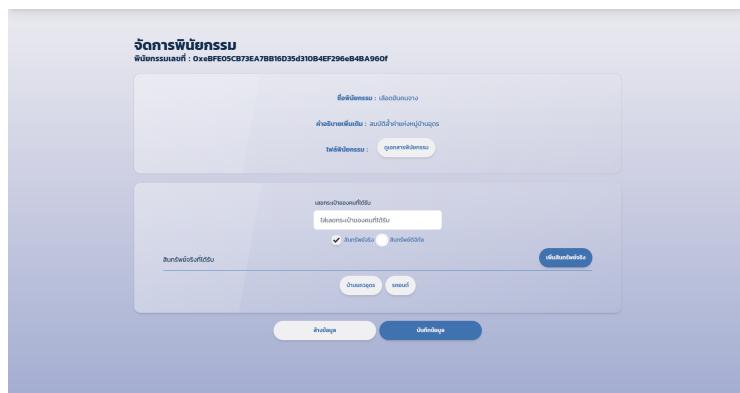
#### 4.4.9 Add Real Assets



รูปที่ 4.9 Add Real Asset page

จากรูป หลังจากกดปุ่ม "เพิ่มสินทรัพย์จริง" ระบบจะทำการhexcodeที่ให้ผู้ใช้กรอกรายละเอียดสินทรัพย์จริงพร้อมทั้งหลักฐานการครอบครองสินทรัพย์ และมีปุ่มล้างข้อมูลเพื่อลบข้อมูลทั้งหมดออกและปุ่มบันทึกข้อมูลเพื่อบันทึกสินทรัพย์

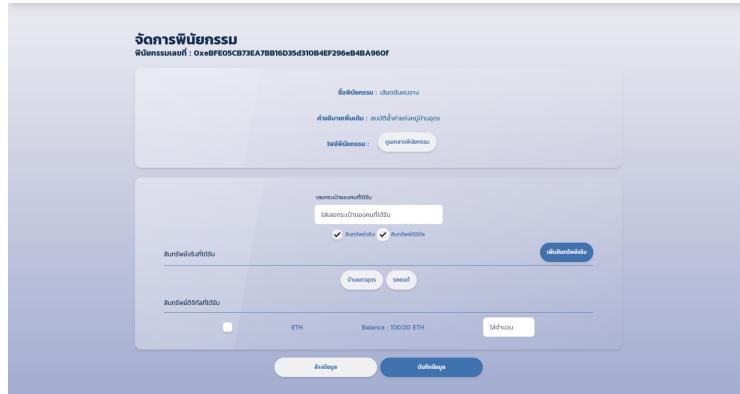
#### 4.4.10 Manage Will Page



รูปที่ 4.10 Manage Will Page after Add Real Assets

จากรูป หลังจากกดที่ปุ่ม "สินทรัพย์จริง" จะทำการแสดง component ของสินทรัพย์จริงที่ได้รับ โดยถ้ามีสินทรัพย์จริงอยู่แล้ว จะแสดงสินทรัพย์นั้น ๆ และมีปุ่ม "เพิ่มสินทรัพย์จริง" เพื่อทำการเพิ่มสินทรัพย์จริงในหน้าต่อไป ทำการเพิ่มสินทรัพย์ดิจิทัลระบบจะทำการแสดงสินทรัพย์ดิจิทัลขึ้นที่หน้าจอพร้อมบอกจำนวนที่ทำการใส่ข้อมูลเข้าไป

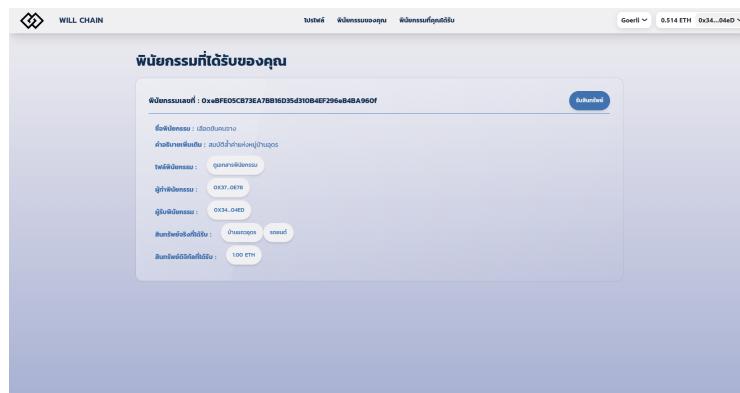
#### 4.4.11 Manage Will Page



รูปที่ 4.11 Manage Will Page After Add Digital Assets

จากรูป หลังจากกดที่ช่องที่ซ่อน "สินทรัพย์ดิจิทัล" จะทำการแสดง component ของสินทรัพย์ดิจิทัล โดยจะทำการเพิ่มสินทรัพย์ ดิจิทัลลงในพินัยกรรมนี้ โดยจะทำการแสดงสินทรัพย์ดิจิทัลที่คงเหลือใน MetaMask Wallet และสามารถถอนจำนวนที่จะใส่เข้าไปใน พินัยกรรมได้

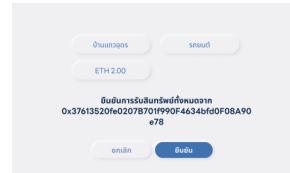
#### 4.4.12 Beneficiary Claim Will Page



รูปที่ 4.12 Beneficiary Claim Will Page

จากรูป จะแสดงหน้าเมื่อผู้ได้รับพินัยกรรมได้รับพินัยกรรม โดยระบบจะแสดงรายละเอียดของพินัยกรรมที่ได้รับพร้อมทั้งสินทรัพย์ ที่แนบมาด้วย โดยจะมีปุ่มรับสินทรัพย์ให้ผู้ใช้งานกดเพื่อรับพินัยกรรมพร้อมสินทรัพย์ที่แนบมา

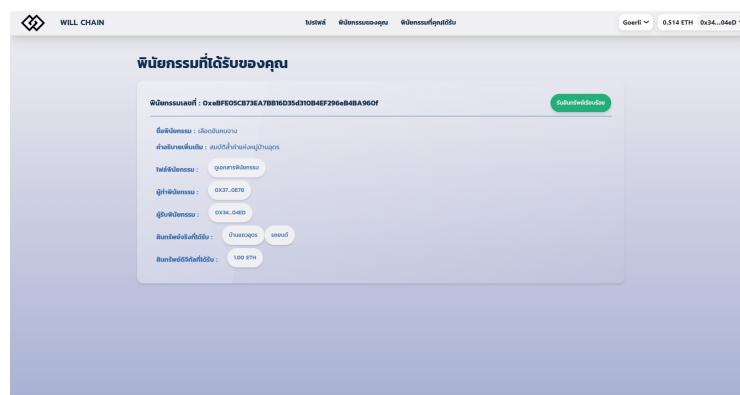
#### 4.4.13 Beneficiary confirm claim will Page



รูปที่ 4.13 Beneficiary Confirm Claim Will Modal

จากรูป หลังจากผู้ใช้งานกดปุ่มรับสินทรัพย์จะมี modal ให้ผู้ใช้งานทำการยืนยันเจตจำนงในการรับพินัยกรรม โดยจะมีปุ่มให้ผู้ใช้กดยืนยันเพื่อรับพินัยกรรมและปุ่มกดยกเลิกเมื่อยังไม่ต้องการรับพินัยกรรม

#### 4.4.14 Beneficiary Claim Will Page (succeed)



รูปที่ 4.14 Beneficiary Claim Will Page (succeed)

จากรูป หลังจากผู้ใช้งานทำการรับพินัยกรรมแล้ว จะมีการแสดงสถานะของพินัยกรรมว่าผู้ใช้ได้ทำการรับสินทรัพย์เรียบร้อย

## 4.5 Software Testing

System Testing จะใช้การทำ Unit Testing โดยทำการแยกการทดสอบเป็น function ต่าง ๆ ดังนี้

### 4.5.1 Test Plan

หน้า	กรณีทดสอบ	ผลลัพธ์
หน้าໂປຣໄຟ໌	ใส่รหัสบัตรประชาชนถูกต้อง	ผ่าน
	ใส่รหัสบัตรประชาชนไม่ครบ/เกิน	ผ่าน
	เลือกเมนู Profile	ผ่าน
	เลือกเมนู พินัยกรรมของคุณ	ผ่าน
	เลือกเมนู พินัยกรรมที่ได้รับ	ผ่าน
หน้าพินัยกรรมของคุณ	เลือกเพิ่มพินัยกรรม	ผ่าน
	เลือกลบพินัยกรรม	ผ่าน
	เลือกวัดการพินัยกรรม	ผ่าน
หน้าบันทึกพินัยกรรม	กรอกข้อมูลครบถ้วนแล้วกดบันทึก	ผ่าน
	ไม่กรอกข้อมูลพินัยกรรมแล้วชี้แจ้งเตือนให้ใส่ข้อมูล	ผ่าน
	ไม่อัพโหลดไฟล์พินัยกรรมแล้วชี้แจ้งเตือนให้ใส่ข้อมูล	ผ่าน
	ไม่เพิ่มกระเบा wallet ของผู้ได้รับมรดกแล้วแจ้งเตือนให้ใส่ข้อมูล	ผ่าน
	กดปุ่มล้างข้อมูล แล้วล้างข้อมูลในฟอร์มที่กรอกมา	ผ่าน
หน้าจัดการพินัยกรรม	เลือกเพิ่มสินทรัพย์	ผ่าน
หน้าเพิ่มสินทรัพย์จริง	กรอกข้อมูลครบถ้วนแล้วกดบันทึก	ผ่าน
	ไม่กรอกข้อมูลพินัยกรรมแล้วชี้แจ้งเตือนให้ใส่ข้อมูล	ผ่าน
	ไม่กรอกคำอธิบายแล้วชี้แจ้งเตือนให้ใส่ข้อมูล	ผ่าน
	ไม่อัพโหลดไฟล์สินทรัพย์แล้วชี้แจ้งเตือนให้ใส่ข้อมูล	ผ่าน
	กดปุ่มล้างข้อมูล แล้วล้างข้อมูลในฟอร์มที่กรอกมา	ผ่าน
หน้าพินัยกรรมที่ได้รับ	กดปุ่มรับสินทรัพย์	ผ่าน
	เลือกยกเลิก	ผ่าน
	เลือกยืนยัน	ผ่าน

หลังจากผ่านการทำ System testing และจะนำไปให้ User ทำการทดสอบว่าตอบสนองความต้องการหรือไม่ โดยจะนำไปให้บุคคลที่มี สินทรัพย์ดิจิทัลที่มีความต้องการที่จะทำพินัยกรรมทดลองใช้ Will Chain ของเรา

- ความง่ายในการใช้งาน
- ความนำเข้าถือของ Software
- ความเสถียรของ Software

#### 4.5.2 Test Case

##### 4.5.2.1 การทดสอบการเชื่อมต่อ Crypto Wallet

รายละเอียดการทดสอบ	ขั้นตอนการทดสอบ	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง	ผลการทดสอบ
ทดสอบว่าผู้ใช้งานสามารถทำการเชื่อมต่อ crypto wallet	1.กดปุ่ม connect wallet 2.ทำการเลือกชนิด crypto wallet 3.เลือกบัญชี crypto wallet	สามารถเชื่อมต่อ crypto wallet ได้	ผ่าน

##### 4.5.2.2 การทดสอบการสร้างพินัยกรรม

รายละเอียดการทดสอบ	ขั้นตอนการทดสอบ	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง	ผลการทดสอบ
ทดสอบว่าผู้ใช้งานสามารถสร้างพินัยกรรมได้	1.กดปุ่ม บันทึกพินัยกรรม 2.เลือกพินัยกรรม 3.อัปโหลดไฟล์พินัยกรรม 4.กดบันทึกข้อมูล	พินัยกรรมถูกบันทึกเข้าระบบ	ผ่าน
ทดสอบปุ่มล้างข้อมูล	1.ทำการกรอกข้อมูลพินัยกรรม 2.กดปุ่มล้างข้อมูล	ข้อมูลพินัยกรรมที่กรอกถูกลบ	ผ่าน
ทดสอบการตรวจสอบกรอกข้อมูล (เชื่อ)	1.ไม่กรอกหรือพินัยกรรม	ขึ้นแจ้งเตือน "กรุณากรอกข้อมูลในช่องนี้"	ผ่าน
ทดสอบการตรวจสอบกรอกข้อมูล (ไฟล์)	1.ไม่อัปโหลดไฟล์พินัยกรรม	ขึ้นแจ้งเตือน "กรุณาเลือกไฟล์"	ผ่าน

##### 4.5.2.3 การทดสอบการ approve พินัยกรรม

รายละเอียดการทดสอบ	ขั้นตอนการทดสอบ	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง	ผลการทดสอบ
ทดสอบว่าผู้ใช้งานสามารถ approve พินัยกรรมได้	1.กดปุ่ม ทำการ approve 2.มีหน้า pop up แจ้งเตือนการ approve พินัยกรรม 3..กดปุ่มยืนยัน บนหน้า pop up ที่แจ้งเตือนขึ้นมา	พินัยกรรมถูก approve	ผ่าน

#### 4.5.2.4 การทดสอบการจัดการพินัยกรรม

รายละเอียดการทดสอบ	ขั้นตอนการทดสอบ	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง	ผลการทดสอบ
ทดสอบว่าผู้ใช้งานสามารถจัดการพินัยกรรมได้	1.กดปุ่ม จัดการพินัยกรรม 2.ใส่เลข public keyของคนที่ได้รับสินทรัพย์ 3.เลือกสินทรัพย์ที่ต้องการແນบในพินัยกรรม 4.ทำการบันทึกข้อมูล	พินัยกรรมถูกจัดการ	ผ่าน
ทดสอบการตรวจสอบข้อมูล(public key)	1.ไม่กรอกเลข public key ของคนที่ได้รับสินทรัพย์	ขึ้นแจ้งเตือน"กรุณากรอกข้อมูลในช่องนี้"	ผ่าน

#### 4.5.2.5 การทดสอบการยกเลิกพินัยกรรม

รายละเอียดการทดสอบ	ขั้นตอนการทดสอบ	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง	ผลการทดสอบ
ทดสอบว่าผู้ใช้งานสามารถยกเลิกพินัยกรรมได้	1.กดปุ่ม ยกเลิกพินัยกรรม 2.กดปุ่มยืนยันบน pop up ที่แจ้งเตือนขึ้นมา	พินัยกรรมถูกยกเลิก	ผ่าน

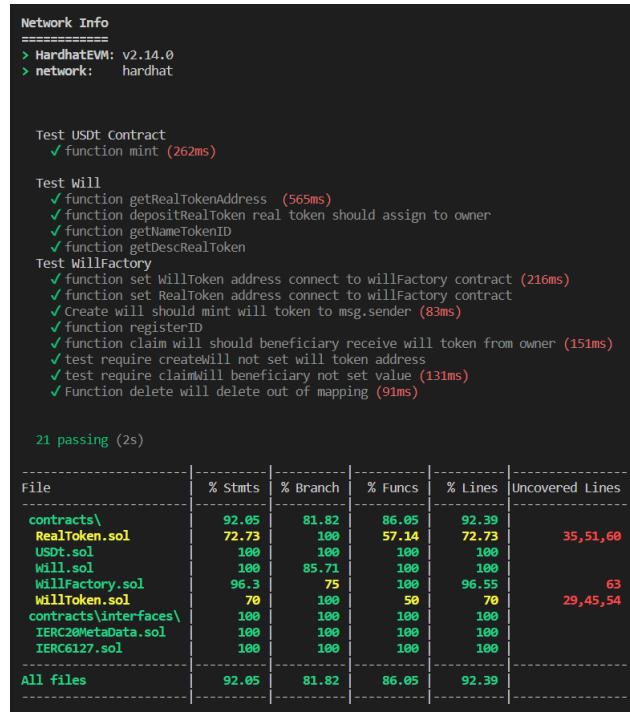
#### 4.5.2.6 การทดสอบการรับสินทรัพย์จากพินัยกรรม

รายละเอียดการทดสอบ	ขั้นตอนการทดสอบ	ผลลัพธ์ที่คาดหวัง	ผลการทดสอบ
ทดสอบว่าผู้ใช้งานรับสินทรัพย์จากพินัยกรรมได้	1.กดปุ่ม พินัยกรรมที่คุณได้รับ 2.กดปุ่ม รับสินทรัพย์	พินัยกรรมถูกรับ	ผ่าน

### 4.5.3 Test Smart Contract

#### 4.5.3.1 การทดสอบ Smart Contract ด้วย Hardhat Testing

การทดสอบด้วย Hardhat Testing ผู้จัดทำได้ออกแบบการทดสอบของ Smart Contract ด้วยแบบเป็น Flow ในการเรียกใช้งานในแต่ละ Test Case เพื่อให้ครอบคลุมทุกเงื่อนไขในแต่ละฟังก์ชัน



รูปที่ 4.15 ผล Test Coverage ของ Smart Contract

จากรูป เป็นการออกแบบ Test Case ให้ครอบคลุมทุกฟังก์ชันโดยจากภาพจะมีค่า Test Coverage โดย

%Stmts เป็นตัวชี้วัดวัดเบอร์เข็นต์ของคำสั่งหรือที่ถูกดำเนินการในระหว่างการทดสอบ ระบุจำนวนบรรทัดของ code ที่ถูกเรียกใช้อย่างน้อยหนึ่งครั้ง

%Branch เป็นตัวชี้วัดเบอร์เข็นต์ของ code ที่ได้รับระหว่างการทดสอบ ตรวจสอบโดยเป็นการตรวจสอบเงื่อนไขของตัว Smart Contract

%Funcs เป็นตัวชี้วัดเบอร์เข็นต์ของฟังก์ชันที่ถูกเรียกใช้ในระหว่างการทดสอบ จะตรวจสอบว่าแต่ละฟังก์ชันได้รับการดำเนินการอย่างน้อยหนึ่งครั้งหรือไม่

%Lines เป็นตัวชี้วัดเบอร์เข็นต์ของความครอบคลุมของบรรทัดของ code โดยจะวัดเบอร์เข็นต์ของบรรทัดโค้ดที่ดำเนินการระหว่างการทดสอบ

## 4.6 การ Deploy Smart Contract ไปที่ Ethereum Chain

การ Deploy Smart Contract ไปที่ Ethereum Chain โดยเป็น Test network เพื่อความรวดเร็วในการ Deploy Smart Contract และไม่มีค่าธรรมเนียมในการทำธุรกรรมต่าง ๆ ในการทำงานของระบบ โดยใช้ Hardhat ในการทำการ Deploy Smart Contract โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ต้องทำการ Deploy Contract WillFactory ซึ่งเป็น Contract ที่ใช้สำหรับการจัดการพินัยกรรมทั้งหมดและจัดการการสืบทอดพินัยกรรมของพินัยกรรมทั้งหมด
2. ทำการ Deploy Contract Will Token เพื่อที่จะทำการสร้างพินัยกรรมและเป็น NFT มาตรฐาน ERC-721 โดย Will Token ไม่สามารถถ่ายโอนให้คนอื่นได้ด้วยตัวเอง แต่จะสามารถถ่ายโอนได้ ผ่าน Contract WillFactory เท่านั้น
3. ทำการ Deploy Contract Real Token เพื่อที่จะทำการนำสินทรัพย์จริงไปสร้างเป็น NFT มาตรฐาน ERC-721 โดย Real Token จะไม่สามารถถ่ายโอนให้คนอื่นได้ด้วยตัวเอง แต่จะสามารถถ่ายโอนได้ ผ่าน Contract Will เท่านั้น

4. ทำการ Deploy Contract USDt เพื่อที่จะทำการจำลองสินทรัพย์ดิจิทัลประเภทเหรียญในระบบ โดยจะเป็นมาตรฐาน ERC-20 ใช้สำรองทดสอบการฝากด้วย Token ที่ถอนเงินจาก ETH

5. ทำการ Deploy Contract Will เป็นการ Contract ที่สร้างขึ้นมาจาก Will Factory โดย Will Contract จะทำหน้าที่ค่อยเก็บพินัยกรรมของเจ้าของพินัยกรรมและจัดการพินัยกรรมสินทรัพย์ในระบบทั้งหมด

ผลลัพธ์ของการ Deploy Smart Contract จะได้ Contract Address ดังนี้

willFactory deployed to: 0x54BeBcd2469AAE5E4417f4c6d01d2C8Eb31331cC

willToken deployed to: 0x9f2c24a6aB735C9ECFbF2e8d1A36CD8F54D2248F

USDt deployed to: 0xe25ddff621198069bA7fe5A18f3D94C1f6F60496

RealToken deployed to: 0x7d7Ce3e5Be7Be44FC38F9A73046D2d79735d552f

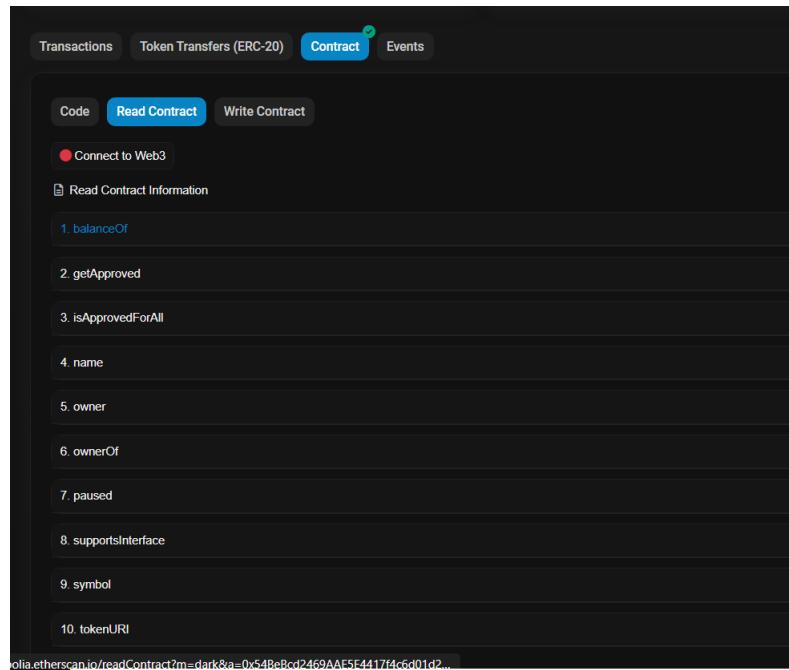
โดย Will Contract จะถูกสร้างด้วย WillFactory และ Smart Contract ทั้งหมดจะถูก verify เพื่อความถูกต้องและความปลอดภัยด้วย Hardhat verify โดย Smart Contract ที่ verify แล้วจะแสดงผลให้หน้า Etherscan ที่เป็น block explorer และสามารถใช้ฟังก์ชันใน Contract ได้ผ่าน หัวข้อ Contract

```

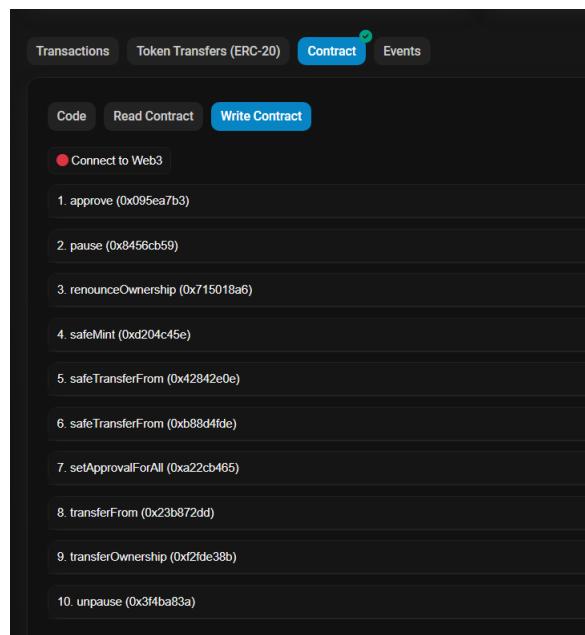
1 // SPDX-License-Identifier: MIT
2 // OpenZeppelin Contracts (last updated v4.7.0) (access/Ownable.sol)
3
4 pragma solidity ^0.8.0;
5
6 import "../utils/Context.sol";
7
8 /**
9  * @dev Contract module which provides a basic access control mechanism, where
10 * there is an account (an owner) that can be granted exclusive access to
11 * specific functions.
12 *
13 * By default, the owner account will be the one that deploys the contract. This
14 * can later be changed with {transferOwnership}.
15 *
16 * This module is used through inheritance. It will make available the modifier
17 * `onlyOwner`, which can be applied to your functions to restrict their use to
18 * the owner.
19 */
20 abstract contract Ownable is Context {
21     address private _owner;
22 }

```

รูปที่ 4.16 แสดงผล code หลัง verified contract



รูปที่ 4.17 แสดงฟังก์ชันสำหรับที่แสดงผล หลัง verified contract



รูปที่ 4.18 แสดงฟังก์ชันที่มีการเขียนลงระบบ Ethereum chain หลัง verified contract

## บทที่ 5 สรุปผล

### 5.1 สรุปปัญหาที่พบและวิธีการแก้ไข

#### 5.1.1 Blockchain

ปัญหาที่พบ 1 : ไม่มี Token ของสินทรัพย์ดิจิทัลให้ทดสอบกับตัว Contract

การแก้ไข : เลือกใช้วิธีการสร้าง Contract USDT ซึ่งเป็นเหรียญที่ใช้ interface ตัวเดียวกันกับของที่มีอยู่ใน Blockchain

#### 5.1.2 Smart Contract

การแก้ไข : ทำการใช้ interface AccesControl เป็นตัวช่วยในการจัดการ Role และ เพิ่ม role ของ Smart Contract

ปัญหาที่พบ 1 : มีปัญหาเรื่องการการ estimate gas ไม่ได้ ตอนที่ทำการ Transfer จาก Will Contract ไปที่กระเบ้าของผู้รับ พินัยกรรม

การแก้ไข : ทำการ approve token ของเจ้าของพินัยกรรมนั้นก่อนทำการส่งไปที่ Contract

ปัญหาที่พบ 2 : ไม่สามารถใช้งาน API เช็คการเสียชีวิตจากการบกพร่องได้

การแก้ไข : ทำการ Assume ส่วน API เช็คการเสียชีวิตแทนด้วย AccessControl เป็น Role Controller เพื่อทำการ Control การเสียชีวิตของผู้ทำพินัยกรรม

#### 5.1.3 Frontend

ปัญหาที่พบ 1 : ทำการเชื่อมต่อ MetaMask Wallet กับ frontend ได้ยังยาก

การแก้ไข : ทำการใช้ตัว thirdparty ในการเชื่อมต่อกับ MetaMask Wallet

ปัญหาที่พบ 2 : การ integrate frontend กับ Smart Contract นั้นใช้ระยะเวลาที่นานในการทำ เพราะ ขาดความรู้ในเรื่อง Web3 และการเชื่อมต่อกับ Smart Contract

การแก้ไข : แบ่งเวลา มาศึกษาเพิ่มมากยิ่งขึ้น

## 5.2 สถานะการดำเนินงาน

จากการดำเนินโครงการตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ถึง ภาคการศึกษาที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2565 แบ่งสถานะการดำเนินการออก เป็น 3 รูปแบบ คือ เสร์วิสมบูรณ์ อุ่นห่วงการพัฒนา พัฒนาต่อในอนาคต โดยในแต่ละการดำเนินงาน แสดงดังตาราง

ตารางที่ 5.1 ตารางสรุปผลการดำเนินงาน

การดำเนินงาน	ผลดำเนินงาน			ผู้รับผิดชอบ
	เสร็จสมบูรณ์	อยู่ระหว่างการพัฒนา	พัฒนาต่อในอนาคต	
การศึกษาความต้องการในการออกแบบเว็บไซต์				ธิติพงศ์, ณรงค์ศยศ, ทรัพย์ทวี
การออกแบบโครงสร้างของระบบ				ธิติพงศ์, ณรงค์ศยศ, ทรัพย์ทวี
การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน				ธิติพงศ์, ณรงค์ศยศ
การพัฒนาส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (Web3)				
หน้าแรกของเว็บไซต์ (Home page)				ณรงค์ศยศ
หน้าโปรไฟล์ (Profile page)				ณรงค์ศยศ
หน้าพินัยกรรมที่บันทึกของคุณ (My will page)				ณรงค์ศยศ
หน้าบันทึกพินัยกรรม (Create will page)				ณรงค์ศยศ
หน้าจัดการพินัยกรรม (Manage will page)				ณรงค์ศยศ
หน้าเพิ่มสินทรัพย์จริง (Create Real Asset page)				ณรงค์ศยศ
หน้าพินัยกรรมที่ได้รับของคุณ (Claim page)				ณรงค์ศยศ
Service IPFS metadata				ทรัพย์ทวี
<b>Smart Contract</b>				
WillFactory contract				ทรัพย์ทวี
WillToken contract				ทรัพย์ทวี
Will contract				ทรัพย์ทวี
USDt contract				ทรัพย์ทวี
RealToken contract				ทรัพย์ทวี
<b>Backend</b>				
ระบบตรวจสอบการเสียชีวิต				ทรัพย์ทวี
<b>Storage</b>				
IPFS metadata				ทรัพย์ทวี
<b>Deployment</b>				
Deploy smart contract				ทรัพย์ทวี
Deploy website				ณรงค์ศยศ
Verify smart contract				ทรัพย์ทวี
<b>การทดสอบระบบ</b>				
Unit testing				ธิติพงศ์
Integration testing				ธิติพงศ์
Smart contract testing				ทรัพย์ทวี

### 5.3 สรุปผลการดำเนินงาน

#### 5.3.1 Will

สามารถแสดงผลของรายละเอียดพินัยกรรม โดยเปิดให้ผู้ใช้งานมาใช้ได้ทั้งการกรอกอแลบต์ประชาชั่นไปที่หน้า Profile สำหรับการลงทะเบียนเลขบัตรประชาชน หลังจากนั้นเจ้าของพินัยกรรมจะสามารถใช้งานระบบได้และมีการแสดงหน้าสำหรับให้ผู้ใช้สร้างพินัยกรรม และ สามารถเพิ่มสินทรัพย์ดิจิทัล ที่เข้ามาตรวจสอบ ERC-20 รวมถึงการทำ NFT ของสินทรัพย์จริงได้ โดยพินัยกรรมจะทำงานกึ่งอัตโนมัติเมื่อมีการเสียชีวิตของผู้ทำพินัยกรรม โดยจะมี role ที่ทำการควบคุมคือ controller ซึ่งจะสามารถทำให้พินัยกรรมส่งไปหาผู้รับพินัยกรรมผ่านกระเบื้อง MetaMask Wallet

#### 5.3.2 Will Token

สามารถแสดงผลของการทำ NFT ของตัวพินัยกรรม โดยตัว Will Token จะทำหน้าที่เป็นพินัยกรรมโดยถ้าผู้รับพินัยกรรมไม่ได้ถือหรือรับ Will Token ที่ผูกกับพินัยกรรมนั้น ก็จะไม่สามารถใช้งานพินัยกรรมในระบบหรือถอนสินทรัพย์ออกจากระบบได้

#### 5.3.3 Claim Assets

สามารถรับสินทรัพย์จากการที่ role controller ที่ควบคุมของการดำเนินการของการส่งพินัยกรรมก่อนจะสามารถรับสินทรัพย์ในระบบได้ โดยสามารถรับสินทรัพย์ดิจิทัลที่เข้ามาตรวจสอบ ERC-20 และสามารถรับสินทรัพย์จริงในรูปแบบของ NFT ที่ถูกสร้างขึ้นจากสินทรัพย์จริงได้มาสู่ผู้รับพินัยกรรม

#### 5.3.4 แนวทางในการพัฒนาในอนาคต

แนวทางในการพัฒนาโครงการต่อในอนาคตจะเกี่ยวข้องกับการติดต่อฝ่ายกรมการปกครองเพื่อใช้งาน API เพื่อตรวจสอบสถานะการเสียชีวิตและนำข้อมูลมาใช้ในระบบ นอกจากนี้ยังมีการใช้งาน Soulbound Token (SBT) เพื่อยืนยันตัวตนและเก็บข้อมูลผู้ใช้ในระบบทำให้สะดวกต่อการระบุตัวตน และมีการเพิ่มระบบ Multisig Wallet เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกที่จะไม่เก็บสินทรัพย์หรือทรัพย์สินใดๆ ในระบบ โดย Multisig Wallet จะเป็นการเลือกผู้รับมอบอำนาจที่สามารถอนุมัติการเปลี่ยนหลักที่ถูกมอบหมายให้เป็นผู้ทำการมอบอำนาจ และผู้ใช้สามารถเลือกจำนวนผู้อนุมัติที่ต้องการสำหรับการเปลี่ยนเงินได้เอง

ต่อมาคือฟีเจอร์สำหรับการเชื่อมเอกสารออนไลน์ภายในระบบ ซึ่งผู้ใช้สามารถเชื่อมเอกสารพินัยกรรมออนไลน์ได้ในการทำพินัยกรรม จะครบถ้วนตามขั้นตอนและหลักเกณฑ์ที่ใช้ในชีวิตจริง และเพิ่มความน่าเชื่อถือ

ต่อมาคือการต่อยอดในด้านของการเก็บเอกสารสำคัญเพิ่มเติมในระบบ Blockchain เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือ ต่อมาคือการต่อยอดเป็นฟีเจอร์การสืบทอดสินทรัพย์ดิจิทัลใน Exchange platform

## หนังสืออ้างอิง

1. ADAM BARONE, 2022, "What Is an Asset? Definition, Types, and Examples," Available at [www.investopedia.com/terms/a/asset.asp](http://www.investopedia.com/terms/a/asset.asp), [Online; accessed 5-September-2022].
2. International Business Machines Corporation, "What is Blockchain Technology? , " Available at [www.ibm.com/topics/what-is-blockchain](http://www.ibm.com/topics/what-is-blockchain), [Online; accessed 5-September-2022].
3. Siam Commercial Bank, "What are digital assets?," Available at [www.scb.co.th/en/personal-banking/stories/digital-asset.html](http://www.scb.co.th/en/personal-banking/stories/digital-asset.html), [Online; accessed 5-September-2022].
4. Ethereum, 2022, "ERC-20 TOKEN STANDARD," Available at [ethereum.org/en/developers/docs/standards/tokens/erc-20/](http://ethereum.org/en/developers/docs/standards/tokens/erc-20/), [Online; accessed 5-September-2022].
5. Ethereum, 2022, "ERC-721 TOKEN STANDARD," Available at [ethereum.org/th/developers/docs/standards/tokens/erc-721/](http://ethereum.org/th/developers/docs/standards/tokens/erc-721/), [Online; accessed 5-September-2022].
6. Ethereum, 2022, "What is Ethereum?," Available at [ethereum.org/en/what-is-ethereum/](http://ethereum.org/en/what-is-ethereum/), [Online; accessFed 5-September-2022].
7. Thanyavuth Akarasomcheep, 2018, "Scrum คืออะไร เริ่มใช้งานอย่างไร?", Available at [medium.com/fastwork-engineering/scrum-คืออะไร-เริ่มใช้งานอย่างไร-2483e761a47e](http://medium.com/fastwork-engineering/scrum-คืออะไร-เริ่มใช้งานอย่างไร-2483e761a47e), [Online; accessed 5-September-2022].
8. Kulawat Pom Wongsaroj, 2019, "จะเลือก Scrum หรือ Kanban ดี?," Available at [kulawat.medium.com/จะเลือก-scrum-หรือ-kanban-ดี-f7c0743f8a45](http://kulawat.medium.com/จะเลือก-scrum-หรือ-kanban-ดี-f7c0743f8a45), [Online; accessed 5-September-2022].
9. International Business Machines Corporation, "What are smart contracts on blockchain?," Available at [www.ibm.com/topics/smart-contracts](http://www.ibm.com/topics/smart-contracts), [Online; accessed 5-September-2022].
10. RAKESH SHARMA, 2022, "Non-Fungible Token (NFT): What It Means and How It Works," Available at [www.investopedia.com/non-fungible-tokens-nft-5115211](http://www.investopedia.com/non-fungible-tokens-nft-5115211), [Online; accessed 5-September-2022].
11. Siam Commercial Bank, "พินัยกรรม ทำอย่างไร," Available at [www.scb.co.th/th/personal-banking/stories/tips-for-you/testament.html](http://www.scb.co.th/th/personal-banking/stories/tips-for-you/testament.html), [Online; accessed 5-September-2022].
12. RudreshVeerkhare, "CryptoWill," Available at [github.com/RudreshVeerkhare/CryptoWill](http://github.com/RudreshVeerkhare/CryptoWill), [Online; accessed 29-October-2022].
13. CryptoSiam, 2022, "Etherscan คืออะไร และมีประโยชน์อย่างไร?," Available at <https://cryptosiam.com/news/what-is-etherscan>, [Online; accessed 5-September-2022].
14. GitHub, "GitHub," Available at [github.com](http://github.com), [Online; accessed 5-September-2022].
15. MetaMask, "MetaMask," Available at <https://metamask.io/>, [Online; accessed 5-September-2022].
16. NextJS, "Next.js by Vercel - The React Framework," Available at [nextjs.org/docs](http://nextjs.org/docs), [Online; accessed 5-September-2022].
17. Tailwindcss, "Tailwindcss," Available at [tailwindcss.com/docs/](http://tailwindcss.com/docs/), [Online; accessed 5-September-2022].
18. Figma, "Figma , " Available at [figma.com/best-practices/guide-to-developer-handoff/](http://figma.com/best-practices/guide-to-developer-handoff/), [Online; accessed 5-September-2022].
19. Pouya Saadeghi, "DaisyUI , " Available at [daisyui.com/docs/](http://daisyui.com/docs/), [Online; accessed 5-September-2022].
20. Solidity, "Solidity," Available at [docs.soliditylang.org](http://docs.soliditylang.org), [Online; accessed 5-September-2022].
21. TypeScript, "TypeScript," Available at [www.typescriptlang.org](http://www.typescriptlang.org), [Online; accessed 5-September-2022].
22. Vercel, "React Hooks for Ethereum by Vercel , " Available at [wagmi.sh/](http://wagmi.sh/), [Online; accessed 5-September-2022].
23. Web3.js Developer Team, "web3.js - Ethereum JavaScript API," Available at [web3js.readthedocs.io/en/v1.8.1/](http://web3js.readthedocs.io/en/v1.8.1/), [Online; accessed 5-September-2022].
24. Hardhat, "Documentation - Hardhat," Available at [hardhat.org/docs](http://hardhat.org/docs), [Online; accessed 5-September-2022].
25. Pinata, "Documentation - Pinata," Available at [docs.pinata.cloud](http://docs.pinata.cloud), [Online; accessed 5-September-2022].
26. InterPlanetary File System, "Documentation - IPFS," Available at [docs.ipfs.tech](http://docs.ipfs.tech), [Online; accessed 5-September-2022].

## ภาคผนวก A

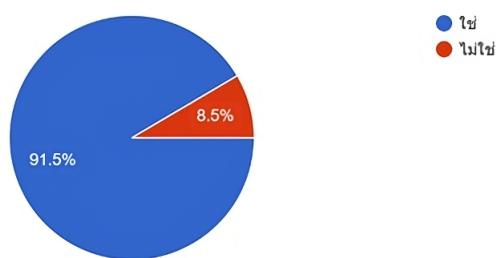
ผลแบบสอบถามจากการสำรวจ และศึกษาความต้องการของผู้ใช้งาน

### ผลแบบสอบถามจากการสำรวจ และศึกษาความต้องการของผู้ใช้งาน

การศึกษาความต้องการและข้อมูลเชิงลึกเพื่อทราบความต้องการผู้ใช้งานระบบพินัยกรรมบนเครือข่ายบล็อกเชน ด้วยการใช้การสำรวจทางพูติกรรมของผู้ใช้งานสินทรัพย์ดิจิทัล เพื่อทำให้การออกแบบมีความเหมาะสมและตรงตามวัตถุประสงค์ โดยแบบสำรวจประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ข้อมูลทั่วไป คำถามสำคัญเพื่อการนำปั๊พฒนาระบบพินัยกรรม และทางคอมมูนิตี้จัดทำโครงงานได้สร้างแบบสอบถามด้วย Google Form และกำหนดให้ตัวอย่างเป็นผู้มีความสนใจสินทรัพย์ดิจิทัล และ ไม่สนใจในสินทรัพย์ดิจิทัล โดยมีผู้ตอบแบบประเมินทั้งสิ้น 59 โดยแบ่งเป็นผู้มีความสนใจสินทรัพย์ 54 คน และไม่สนใจ 5 คน โดยเราจะนำข้อมูลของผู้มีความสนใจในสินทรัพย์มาทำการตอบแบบสอบถามเพิ่มเติม ดังนี้

คำถามข้อที่ 1 คุณมีความสนใจในสินทรัพย์ดิจิทัล อย่าง Cryptocurrency , NFT หรือไม่

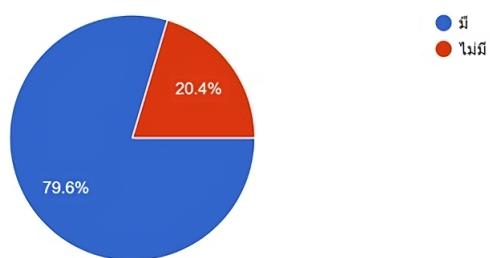
คุณมีความสนใจในสินทรัพย์ดิจิทัล อย่าง Cryptocurrency, NFT หรือไม่  
คิดตอน 59 ชื่อ



รูปที่ A.1 ผลสำรวจแบบสอบถามของคำถามที่ 1

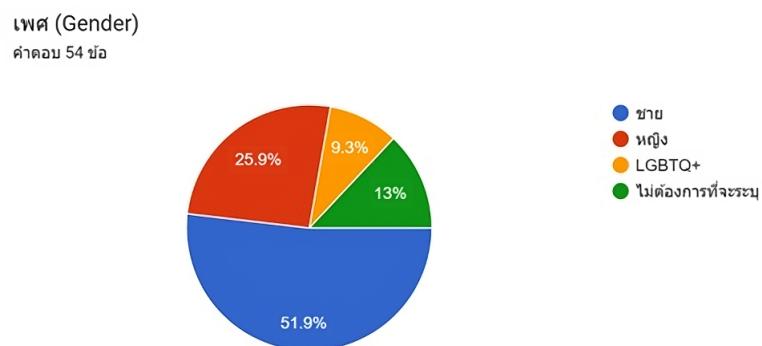
คำถามข้อที่ 2 คุณมีสินทรัพย์ดิจิทัลอย่าง Cryptocurrency , NFT ในการครอบครองหรือไม่

คุณมีสินทรัพย์ดิจิทัลอย่าง Cryptocurrency, NFT ใน การครอบครองหรือไม่  
คิดตอน 54 ชื่อ



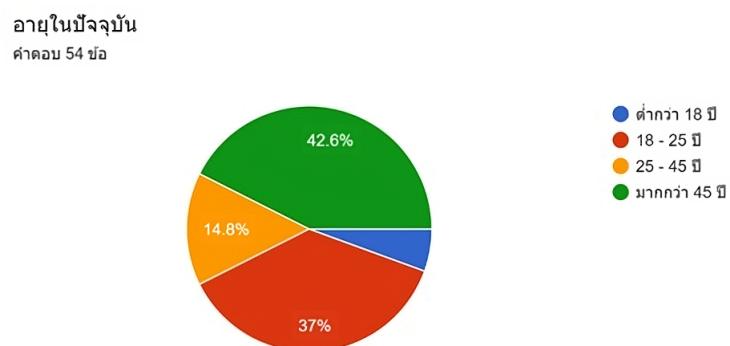
รูปที่ A.2 ผลสำรวจแบบสอบถามของคำถามที่ 2

คำถามข้อที่ 3 เพศ (Gender)



รูปที่ A.3 ผลสำรวจแบบสอบถามของคำถามที่ 3

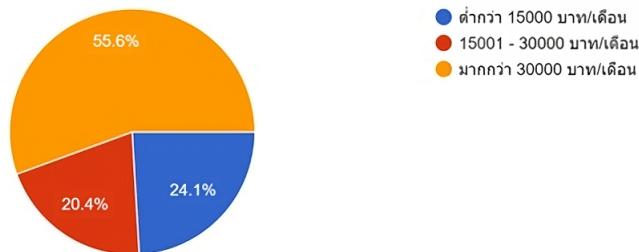
คำถามข้อที่ 4 อายุในปัจจุบัน



รูปที่ A.4 ผลสำรวจแบบสอบถามของคำถามที่ 4

คำถามข้อที่ 5 รายได้ในปัจจุบัน

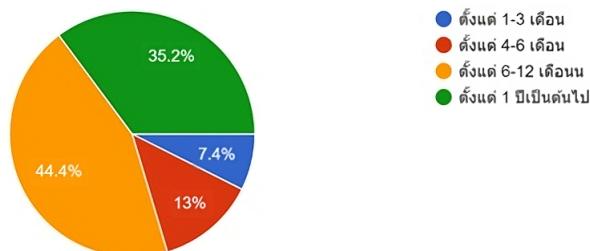
ระดับรายได้ในปัจจุบัน  
ค่าตอบ 54 ข้อ



รูปที่ A.5 ผลสำรวจแบบสอบถามของคำถามที่ 5

คำถามข้อที่ 6 คุณรู้จักกับ Cryptocurrency , NFT มาเป็นเวลาประมาณเท่าไร

คุณรู้จักกับ Cryptocurrency, NFT มาเป็นเวลาประมาณเท่าไร  
ค่าตอบ 54 ข้อ

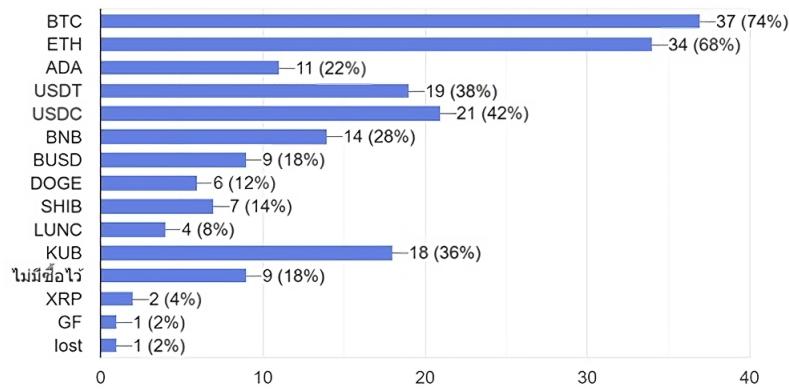


รูปที่ A.6 ผลสำรวจแบบสอบถามของคำถามที่ 6

คำถามข้อที่ 7 เหรียญใดที่คุณซื้อเก็บไว้บ้าง

เหรียญใดที่คุณซื้อเก็บไว้บ้าง

คิดตอบ 50 ชื่อ

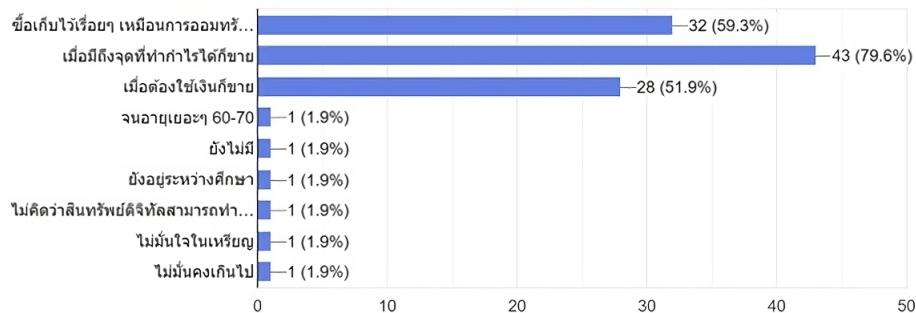


รูปที่ A.7 ผลสำรวจแบบสอบถามของคำถามที่ 7

คำถามข้อที่ 8 คุณคิดว่าจะเก็บสินทรัพย์ดิจิทัลอย่าง Cryptocurrency , NFT ไว้นานเท่าใด

คุณคิดว่าจะเก็บสินทรัพย์ดิจิทัลอย่าง Cryptocurrency, NFT ไว้นานเท่าใด

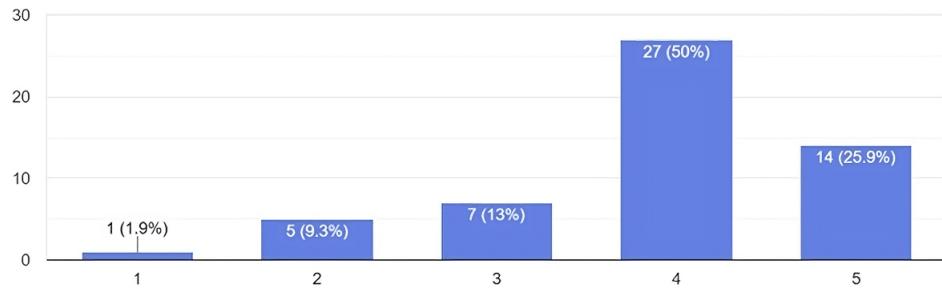
คิดตอบ 54 ชื่อ



รูปที่ A.8 ผลสำรวจแบบสอบถามของคำถามที่ 8

คำถามข้อที่ 9 แล้วคุณвлัดเพียงใด ถ้าเกิดคุณเสียชีวิตไปโดยไม่รู้ล่วงหน้า และสินทรัพย์ดิจิทัลอย่าง Cryptocurrency , NFT นั้นไม่ได้รับการจัดการต่อ หรือไม่มีคนรักษาเรื่องสินทรัพย์ที่คุณมีอยู่

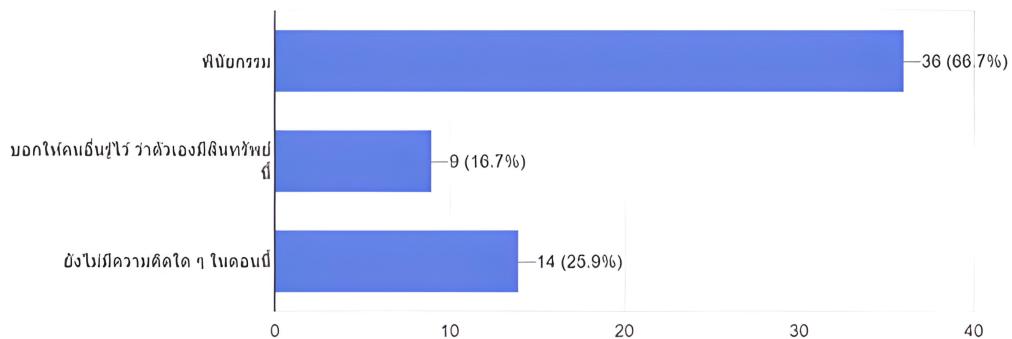
แล้วคุณกังวลเพียงใด ถ้าเกิดคุณเสียชีวิตไปโดยไม่รู้ล่วงหน้า และสินทรัพย์ดิจิทัลอย่าง Cryptocurrency, NFT นั้นไม่ได้รับการจัดการต่อ หรือไม่มีคนรักษาเรื่องสินทรัพย์ที่คุณมีอยู่  
ค่าตอบ 54 ข้อ



รูปที่ A.9 ผลสำรวจแบบสอบถามของคำถามที่ 9

คำถามข้อที่ 10 แนวทางในการเตรียมรับมือกับเหตุการณ์ซ้ำตันคืออะไร

แนวทางในการเตรียมรับมือกับเหตุการณ์ซ้ำตันคืออะไร  
ค่าตอบ 54 ข้อ



รูปที่ A.10 ผลสำรวจแบบสอบถามของคำถามที่ 10